

RADIO

13e JAARGANG No. 12

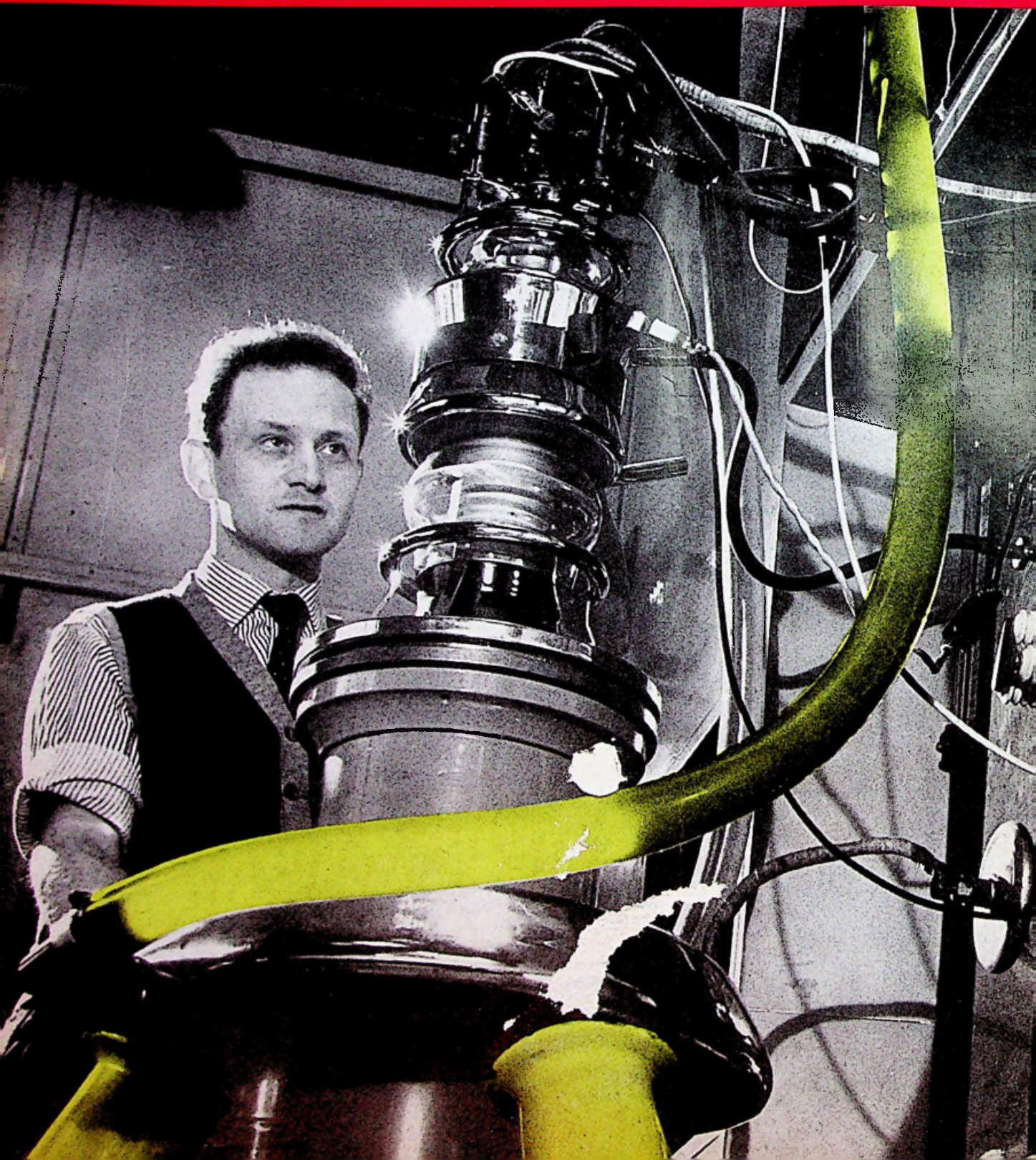
DECEMBER

1965

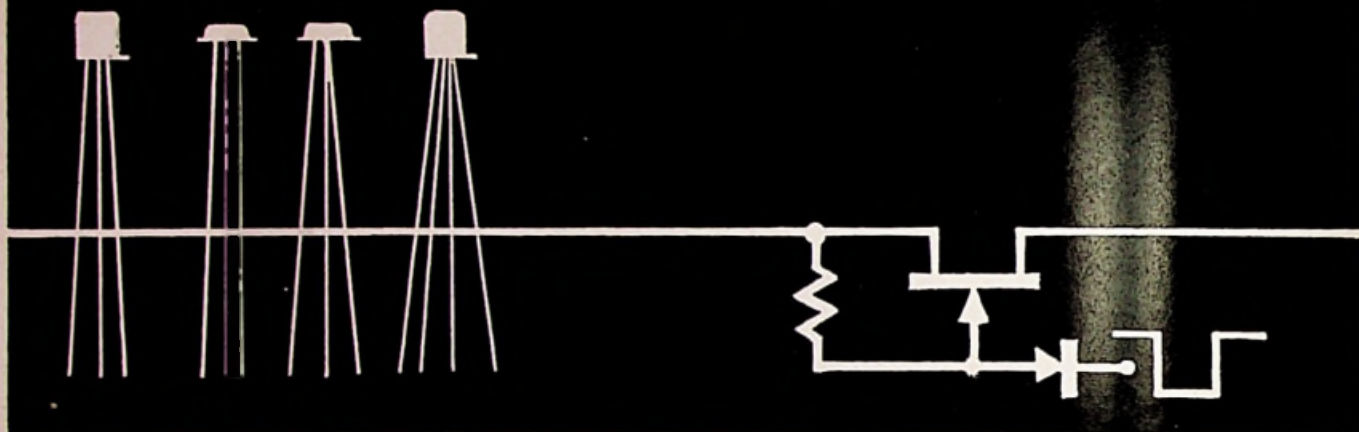
1.125

ONAFHANKELIJK
POPULAIR-
WETENSCHAPPELIJK
MAANDBLAD
VOOR ELECTRONICA

ELECTRONICA



het laatste woord in schakelen



De laatste toevoeging aan de lange reeks van halfgeleiderschakelaars is de Chrystalonics CM 600-603 serie Field Effect Schakeltransistors.

Deze serie werd speciaal ontwikkeld voor laagniveau choppers en multiplexers. De voornaamste eigenschappen zijn: differentieel restspanning=0 (nul), lage doorlaatweerstand, lage poortstroom en lage capaciteit. Spanningssturing is in praktisch alle gevallen mogelijk waardoor een ingangstransformator overbodig is. $F_t = 300 \text{ Mhz!}$

Voor ultra-lage lek zijn er nu PNP Silicon schakeltransistors in standaard-paren met een verschilrestspanning van max. $50 \mu\text{V}$ van -25°C tot $+100^\circ\text{C}$. Lekstroom maximaal 0.1 nanoA ($1 \times 10^{-10} \text{ A!}$) Op bestelling zijn paren met nog lagere verschilrestspanning leverbaar.

De geïntegreerde Choppers (twee-in-een) hebben als enorm voordeel het zeer simpele circuit en de absoluut gelijke temperatuur voor de beide kristallen, waardoor ook hier een minimale verschilrestspanning van maximaal $50 \mu\text{V}$ resulteert.

Hieronder enkele silicon types-van-morgen die U reeds vandaag kunt verkrijgen

types	soort	belangrijkste karakteristieken
2N2944/46	laag niveau schakelaars	0.3 mV offset-spanning max. ($\pm 50 \mu\text{V}$ match) 0.1 nA lekstroom max.
2N3059	PNP lagoon ruis versterker	2 dB ruis bij 100 kHz
2N3058	versterker met extra hoge versterking	$H_{fe} = 90$ bij $I_C = 0.1 \mu\text{A}$
2N3084/89	Field Effect Transistors	(2N3084) 0.1 nA lekstroom max. $G_m = 400 - 1200$
VA 200/213	Varactron spannings/afhankelijke capaciteitsdiodes	(VA 200) 150V max. werkspanning Tuning ratio = 6.2 Min.
CL-1/3	geïntegreerde choppers	1.0 nA lekstroom max. max. offset-spanning $50 \mu\text{V}$
CD 91/982	PNP Differentiaalversterkers	(CD95) minimum $H_{fe} = 100$ $\Delta V_{be} = 10 \mu\text{V}/^\circ\text{C}$

Ons leveringsprogramma omvat bovendien professionele halfgeleiders van de volgende topmerken:

Solid State Products Inc.
-silicon stuurbare gelijkrichters
Tadiran Israel Electronic Industries
-silicon planar transistors
Unitrode Inc.
- zener diodes en gelijkrichterdiodes

Alle types leverbaar uit voorraad fabriek (3-6 weken). Catalogus met de voornaamste gegevens van alle types zenden wij U op aanvraag gaarne toe. Uitgebreide technische specificaties per type afzonderlijk, zijn van alle types beschikbaar.

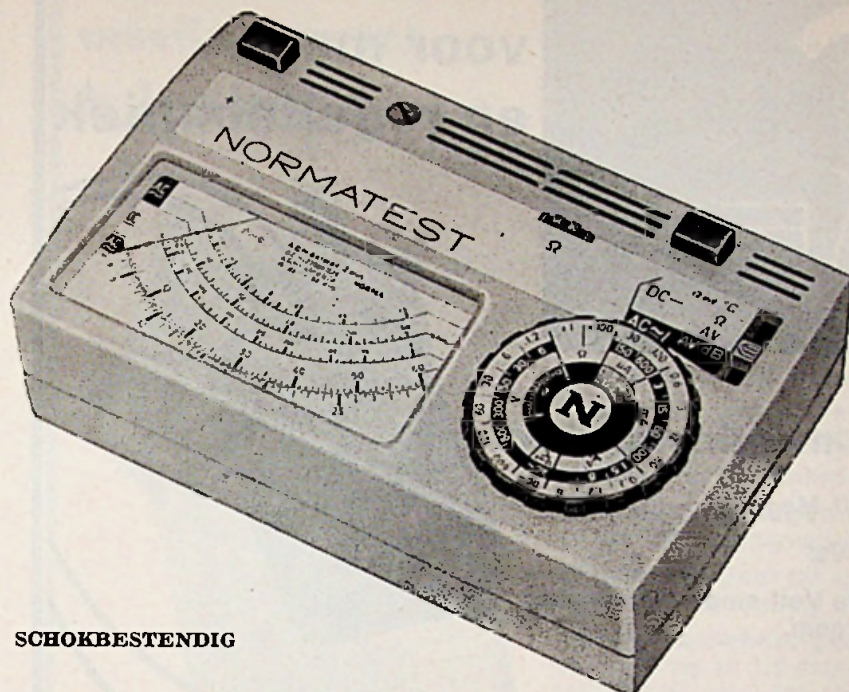


Ingenieursbureau

KONING EN HARTMAN N.V.

Haagweg Lsd 42 - 's-Gravenhage - Tel. 070 - 685450*

NORMATEST KLEINE UNIVERSEELMETER



SCHOKBESTENDIG

HET IDEALE
APPARAAT
VOOR MONTAGE
EN SERVICE

Voor meting van gelijk-
en wisselstroom, gelijk-
en wisselspanning (tot
30 kHz), weerstand,
temperatuur en output.

40 meetbereiken, hoge
inwendige weerstand:
20 000 resp. 40 000 Ω/V .

Geïllustreerde
prospectus met
technische gegevens
op aanvraag bij:

ELEKTROTECHNISCHE HANDELS-GEMEENSCHAP N.V.

VAN STOLKWEG 8 - POSTBUS 5000 - DEN HAAG - TEL. 0 70-55 26 00

Een goede toekomst

is er ook voor u in de elektro-, radio- en televisietechniek. Maar hiervoor moet u een erkend vakdiploma bezitten. De wet eist dat, als u zelfstandig een bedrijf wilt leiden: het bedrijfsleven vraagt dit voor belangrijker functies eveneens.

Door onze opleidingen

kunt u snel en zeker het diploma behalen dat u nodig hebt. De opleiding is geheel schriftelijk en direct op het examen gericht. Ongeregelde vrije tijd is geen bezwaar voor uw opleiding door onze

Speciale opleidingsmethode

Hierbij ontvangt u direct de complete leerstof, zodat u zelf uw studietempo kunt bepalen. U werkt met de grootst mogelijke zekerheid van slagen door onze examenwaarborg.

Vraag spoedig

uitvoerige inlichtingen. U ontvangt dan kosteloos onze Gids voor Zelfstudie, Electro, Radio en Televisie met overzichten van de exameneisen, de leerstof, proefpagina's uit de lessen en vele andere waardevolle gegevens. Indien u persoonlijke vragen hebt, staan in geheel Nederland onze adviseurs tot uw dienst.



Welk diploma wilt u behalen?

Electrowinkelier
Radiodetailhandelaar
Electrotechnisch Installateur
Radiotechnisch Installateur
Televisiedetailhandelaar
Middenstandsdiploma
Adspirant VEV - A en B
Stenkstroommonteur
Zwakstroommonteur
Radiomonteur VEV en NRG
Radiotechnicus NRG
Televisiemonteur
Televisietechnicus
Electronicamonteur
Radioamateur/zendvergunning
Scheepsradiotelefonist

Verenigde Leergangen voor Schriftelijk Onderwijs

STEEHOUWER - V.L.S.O.

Gevestigd — Tuinlaan 151 — Schiedam — Telefoon (0 10) 69712


GOSSSEN

instrumenten
voor meet-
en regeltechniek

Een handig zak-meetinstrument

Panohm 0-1/10/100K Ω /1 Megohm

Panvolt 0-6/30/120/600V \approx

Tritest omschakelbare Volt-ampère-ohmmeter
voor wisselstroom.
30/300/600V
1,2/6/12A
5/50/500K Ω

Triohm 0-5/50/500K Ω



MAVOTHERM voor snelle temperatuurmeting

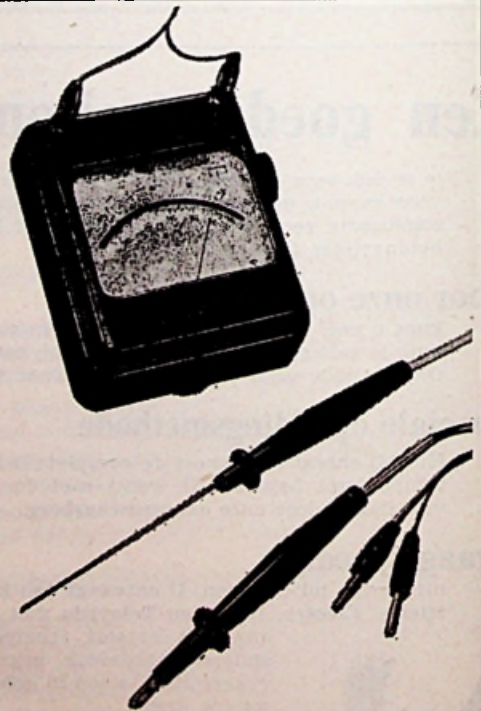
Elektrische secondenthermometer
in twee uitvoeringen

- 20°C tot + 200° C.
- 60° C tot + 130° C.

meetnauwkeurigheid binnen $\pm 2^\circ$ C.
insteltijd ca. 3 tot 4 seconden.

Door temperatuurschommeling
verandert de weerstand
van de halfgeleider
die in de meettasters
is ingebouwd.

Deze weerstand wordt via
een brugschakeling
aan het meetinstrument
doorgegeven
en wijst direct
de temperatuur
van de meettaster aan.



LINDETEVES - JACOBBERG N.V.

universeel meetinstrument

Uphi



geschikt voor:

spanning: 6 bereiken: 12 - 30 - 60 - 120 - 300 - 600 Volt. $R_i = 200 \dots 10.000 \Omega/V$ naar bereik.

stroom: 10 bereiken: 0,06 - 0,12 - 0,3 - 0,6 - 1,2 - 6 - 12 - 30 - 60 - 120 A.

spanningsafval tot 1,2 A. ≤ 80 mV
1,2...120 A. ≤ 20 mV

werkstroom: directe meting bij iedere bedrijfsspanning in de 10 stroommeetbereiken mogelijk.

cos φ en sin φ : meting binnen de gezamenlijke stroom- en spanningsmeethereiken van het instrument, hoek: $-90^\circ \dots 0 \dots +90^\circ$

blindstroom: uit stroom- en sin φ - aanwijzing

frequentie: 2 bereiken:
45... 400 Hz - 400... 4000 Hz

weerstand: 3 bereiken: 1 - 10 - 100 K Ω

werkelijk vermogen: uit spannings- en werkstroomaanwijzing

blindvermogen: uit spannings-, stroom- en sin φ -aanwijzing

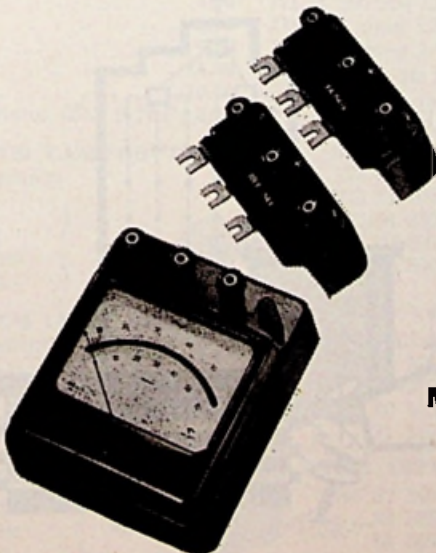
aanwijsnauwkeurigheid: spanning en stroom, 45 ... 500 Hz kl. 1,5 extra frequentieafwijking: tot 2000 Hz ca. 1,5% - tot 4000 Hz ca. 3,5% frequentie kl. 2,5 - weerstand kl. 1,5

afmetingen: 260 x 130 x 115 mm

gewicht: ca. 2,7 kg

5902

MAVO - Meetinstrumenten voor bedrijf en laboratorium



MAVO-A weekijzer voor spanning en stroommeting Klasse 1, 50 Hz

MAVO-WG draaispoel voor gelijk- en wisselstroom
2mA/100mV Klasse 1
2mA/1,2V Klasse 1,5

MAVO-G draaispoel voor gelijkstroom
1mA/100mV Klasse 1

MAVO-P wijzergalvanometer
millivoltmeter
temperatuurmeter aan thermo-element

MAVO-ohm 500 Ω - 50 M Ω

MAVO-D Wattmeter 1-fase wisselstroom en draaistroom
drie- en vierleider gelijkbelast.

Compact aansluitbare
voorschakelweerstand en shunts.
Veel meetbereiken.
Uitvoerige gegevens op aanvraag.



afdeling elektrotechniek - tel. 020 793222 - postbus 5014 - Amsterdam

MEER DAN 75 JAAR ERVARING IN TECHNISCHE ZAKEN

TWEEDE PROGRAMMA

Ook voor de nieuwe UHF-steun-
zenders.



f 57,50
(Bruto)

Voor montage op het achterschot
Compleet met netvoeding



Inbouwtype **f 45,-** (Bruto)

Voor montage op VHF Kan. kiezer

Het TV-toestel wordt niet ontsierd door
het boren van gaten in de TV-kast voor
bevestiging van knoppen en schakelaars.
Supersnel ingebouwd. Minimale frequentie-
drift.

Folders op aanvraag.

SCHRADER ELECTRONICA

NIASSTRAAT 13 - POSTBUS 4083.
AMSTERDAM - TEL. 0 20 - 94.42.85.



RWI DRAAIWEERSTANDEN VOOR GROOT VERMOGEN

voor toepassing in regelapparatuur, meetappara-
tuur en andere laboratoriumtoepassingen.

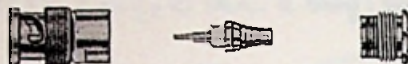
De wikkeling is beschermd in een speciale ce-
mentbekleding ingebed, waardoor een goede
warmteafgifte wordt gewaarborgd.

"Brema"

AMSTERDAM VALERIUSSTR 114 TEL 020 72 0752

EEN NIEUW IDEE IN BNC

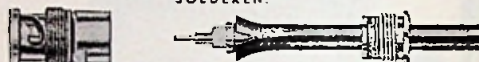
DRIE DELEN... DRIE HANDELINGEN.



STRIPPEN:



SOLDEREN:



MONTEREN:



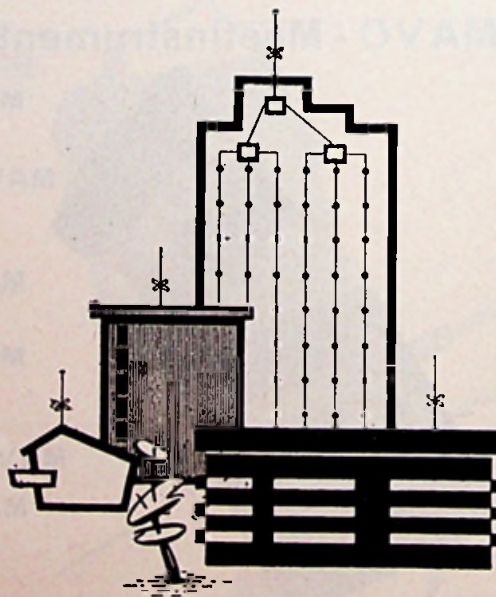
WEDGE *
CONNECTORS
van

AUTOMATIC METAL PRODUCTS

* WEDGE LOCK: ASSEMBLAGE, ZIE AFBEELDINGEN.
WEDGE EZE: ASSEMBLAGE MET SPECIALE TANG
WEDGE CRIMP: BEVESTIGING VAN AFSCHERMING MET KRIMP-TANG.



BOTERSLOOT 23-27 POSTBUS 1122 - ROTTERDAM - TEL. 132220
CENTRE INTERN. ROGIER 5e ETAGE - KAMER 522 - BRUSSEL - TEL. 172981



Hirschmann

centrale antennesystemen

N.V. v/h CLAESSEN & Co.

LIJNBAANSGRACHT 282-283 - AMSTERDAM-C.
TELEFOON 020-249102 (3 lijnen)

AURORA

Voor postorder (Amsterdam Vijzelstraat 27-35. Tel. 236762)
Giro 12169.

Amsterdam


TOSHIBA TRANSISTOREN

2 SA 52 (OC 44)	1,00
2 SA 53 (OC 45)	1,25
2 SA 57 (OC 170)	2,00
2 SA 58 (OC 170)	1,75
2 SA 60 (AF 116)	1,75
2 SA 60 (AF 116)	1,75
2 SA 72 (AF 117)	1,50
2 SA 76 (OC 171)	3,00
2 SA 77 (OC 171)	3,00
2 SA 92 (OC 171)	1,60
2 SA 127 (AF 118)	3,50
2 SA 229 (AF 102)	5,50
2 SA 230 (AF 102)	6,00
2 SA 239 (AF 114)	2,50
2 SA 240 (AF 115-AF 125)	2,75
2 SA 236 (AF 127)	1,50
2 SA 432	6,50
2 SA 433 (AF 116)	1,50
2 SB 26 (OC 16/26)	5,50
2 SB 43 (AC 127)	1,20
2 SB 43A (AC 132)	1,50
2 SB 44 (OC 76/75)	1,25
2 SB 56 (OC 72 AC 125-126)	1,25
2 SB 200 (OC 74)	2,50
2 SB 364 (OC 74)	1,50
2 SB 365 (OC 74)	1,50
2 SB 415 (AC 128)	2,10
2 SB 440 (AC 107)	1,50
2 SD 43 (AC 127)	1,75
2 SD 43A (AC 132)	2,00
2 SD 100	3,25
2 SB 265	3,60
2 SB 306	4,00
2 SC 18	14,50
2 SC 20	10,00

Foto transistor 0513 P.N.P. 8,75


MINIATUUR LAMPHOUDERS

met lampje


987.70 wit	}	0,65	
71 geel			
72 groen			
73 rood			

MINIATUUR LUXE UITVOERING

met lampje

987.75 oranje	}	0,98	
76 groen			
77 rood			

HAAKS MODEL

987.67 rood	}	0,45	
68 groen			
69 geel			

MINIATUUR INSTEL POT. METERS

770.06 FR 8P 500 Ω	}	0,35	TYPE FR 8
770.07 FR 10P 500 Ω			
770.10 FR 8P 1 K Ω			
770.11 FR 10P 1 K Ω			
770.23 FR 8P 5 K Ω			
770.27 FR 10P 5 K Ω			
770.28 FR 8P 10 K Ω			
770.32 FR 10P 10 K Ω			
770.36 FR 8P 50 K Ω			
770.39 FR 10P 50 K Ω			
770.42 FR 8P 100 K Ω			
770.43 FR 10P 100 K Ω			
770.46 FR 8P 500 K Ω			
770.47 FR 10P 500 K Ω			
770.50 FR 8P 1 meg Ω			
770.51 FR 10P 1 meg Ω			
770.55 FR 8P 2 meg Ω			
770.56 FR 10P 2 meg Ω			

POT. METERS ZONDER SCHAK.

type PR. 3

771.10 10 K Ω LIN.	}	1,10
771.20 20 K Ω LIN.		
771.26 50 K Ω LIN.		
771.29 50 K Ω LOG.		
771.37 100 K Ω LIN.		
771.38 100 K Ω LOG.		
771.49 250 K Ω LIN.		
771.53 220 K Ω LOG.		
771.59 500 K Ω LIN.		
771.71 500 K Ω LOG.		
771.81 1 meg LIN.		
771.82 1 meg LOG.		

TYPE FR. 10 MET SCHAK.

771.11 10 K Ω LIN.	}	1,10
771.31 50 K Ω LIN.		
771.34 50 K Ω LOG.		
771.41 100 K Ω LIN.		
771.44 100 K Ω LOG.		
771.54 250 K Ω LOG.		
771.72 500 K Ω LIN.		
771.75 500 K Ω LOG.		
771.88 1 meg LIN.		
771.91 1 meg LOG.		

SIGNAALLAMPHOUDERS

987.78 M573 wit	}	0,55
79 M573 geel		
80 M573 groen		
81 M573 rood		

LUXE UITVOERING

987.82 M571 wit	}	0,80
83 M571 oranje		
84 M571 groen		
85 M571 rood		

TOSHIBA SILICON ZENERDIODES

1 S 134 250 mW 3,8 - 5,4 V	3,75
1 S 135 250 mW 5,2 - 6,2 V	3,15
1 S 136 250 mW 6 - 7,1 V	2,45
1 S 137 250 mW 6,9 - 8,1 V	2,25
1 S 138 250 mW 7,9 - 9,1 V	2,25
1 S 139 250 mW 8,9 - 10,1 V	2,25
1 S 140 250 mW 9,9 - 12,2 V	2,50
1 S 141 250 mW 11,8 - 13,9 V	2,75
1 S 142 250 mW 13,3 - 15,5 V	3,00
1 S 143 250 mW 14,9 - 17,3 V	3,25
1 S 255 1 watt 110 volt	13,00
1 S 261 1 watt 150 volt	13,00
1 S 297 10 watt 100 volt	15,75
1 S 303 10 watt 150 volt	15,75

**KIJK
en
VERGELIJK!
NU NOG MEER
VOORDEEL**

TRANSFORMATOREN

741.07 Uitgang 19B 2x250/8 Ω	0,85
741.08 Ingang 19C 3K/2x1K	1,00
741.09 Ingang 19D 20K/2x1K	1,00
741.10 Uitgang 25B 2x250/8 Ω	1,00
741.11 Ingang 25C 3K/2x1K	1,10
741.12 Uitgang 28B 2x250/8 Ω	1,45
741.00 Uitgang 14A 150/8 Ω	0,85
741.01 Uitgang 14B 2x250/8 Ω	0,85
741.02 Ingang 14C 3K/2x1K Ω	0,85
741.03 Uitgang 16A 150/8 Ohm	0,85
741.04 Uitgang 16B 2x250 8 Ω	0,85
741.05 Ingang 16C 3K/2x1K	0,85
741.06 Uitgang 19A 150/8 Ω	0,85

KONTAKT

den Haag Rotterdam Utrecht

ISOPHON NIEUWS



KSB

Kompakt-Stereo-box

250 x 170 x 180 mm.
12-20 watt belastbaar.
4-8 ohm aanpassing.
Frequentiebereik. 60-20.000 Hz.
Notenhouten kast.
Bruto **f 125,—**



TW 4

Tafel- en wandluidspreker

voor mono-stereo.
225 x 137 x 80 mm.
4-6 watt belastbaar.
4-8 ohm aanpassing.
Frequentiebereik
120-14000 Hz.
2-kleurig Loranhuis.
Past in elke omgeving
Bruto **f 45,—**



EL 6

Autoluidspreker

voor inbouw en opbouw.
225 x 137 x 178 mm.
6-8 watt belastbaar.
3-6 ohm aanpassing
Frequentiebereik
140-14.000 Hz.
Bruto **f 45,—**

Uitvoerige prospectie van ons volledig programma zenden wij aan de handel op aanvraag.

TECHNISCH BUREAU UYLENBURG
HAARLEM

Postbus 176 - Tel. 0 2500-14232.

OVERALLS EN STOFJASSEN

Luxe royale modellen in blauw, grijs, kaki, groen en wit à f 13,90 per stuk. Franco huis. Zwarte kwaliteit, krimpvrij en kleurecht. Geborduurde emblemen à f 0,15 per letter.

**VAKKLEDINGMAGAZIJN
DE BEYENKORF**

Hoofdstraat 68, TERBOURG (Gld.).
Telefoon 0 8350-4966.



Kijk er in! Kijk er omheen!

GOWLLANDS inspectie-set

met onbepaalde mogelijkheden voor controle op moeilijk toegankelijke plaatsen, zonder tijdrovende demontage.

Vraag inlichtingen en folder aan de alleenimporteur:

TECHN. HANDELSAFD. VEZA N.V.

PALMGRACHT 71
AMSTERDAM - TEL. 020-248094

Meer dan een kwart eeuw vervaardigen wij reeds

KWALITEITS TRANSFORMATOREN

voor alle doeleinden en met elke gewenste spanning. Vermogen tot 50 kVA. Afmetingen volgens DIN. Uitvoerige catalogus wordt U op aanvraag gaarne toegezonden.



Apparatenfabriek LUXOR

Kerklaan 9, Postbus 83, Heemstede

Telefoon 0 2500 - 8 20 19 - 8 24 42



BERNSTEIN

No. 5000

waarin naast 50 st. gereedschap ook plaats is voor 60 buizen, universeelmeter, snoeren, etc.

met spiegel voor beeldcontrole

"Brema"

AMSTERDAM VALERIUSSTR 114 TEL 020 72 07 52

Simpson

UNIVERSEELMETER

VOOR RADIO EN TV

- 9 uitbreidingsmogelijkheden
- robuuste en compacte bouw
- prospectus op aanvraag



nenimij n.v.



type 260.

Laan Copes van Cattenburch 74 - 's-Gravenhage - Tel. 630977*



GROOTBEELDMONITORS

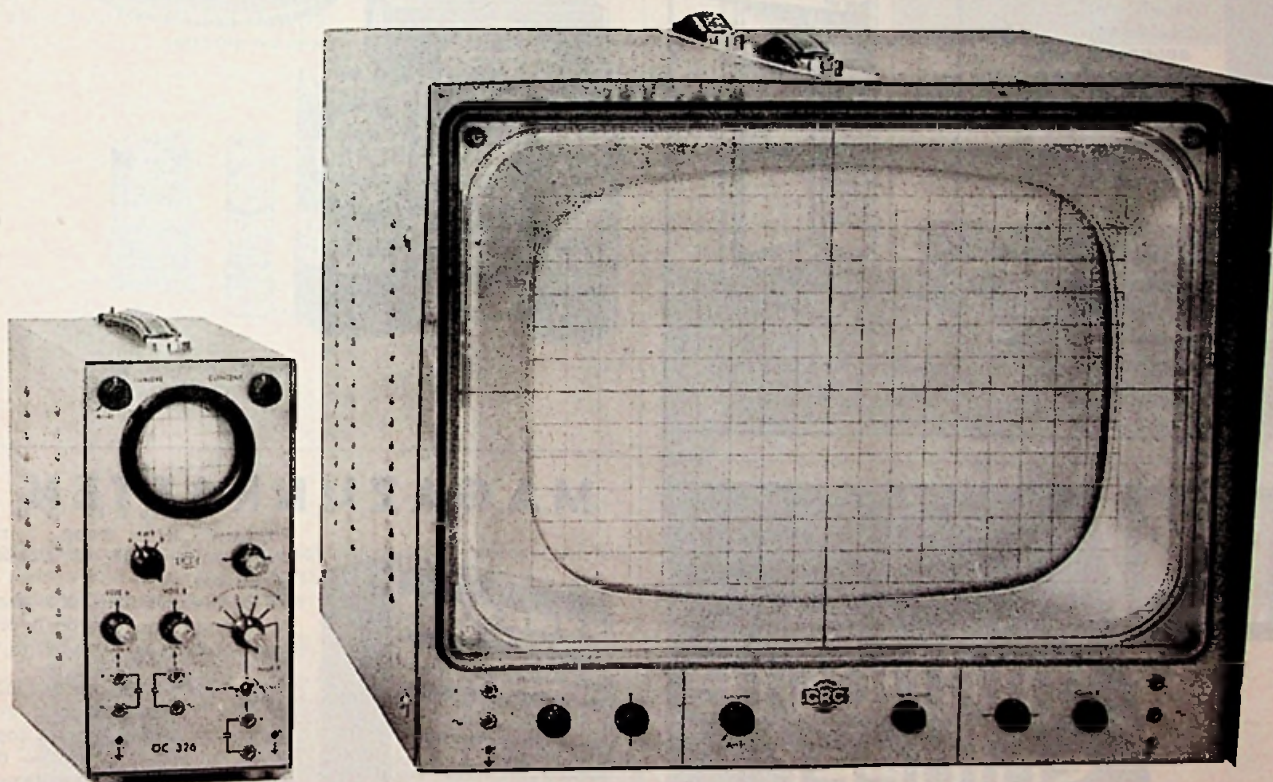
OC 7326

f 1750,-

OC 7326R

(buis met lange nalichttijd)

f 1950,-



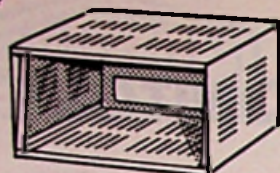
De grootbeeldmonitor OC 7326 is speciaal ontwikkeld voor het zichtbaar maken van laagfrequentverschijnselen voor een grotere groep. Daar het apparaat geen tijdbasis heeft, moet het bestuurd worden door een normale oscilloscoop (bijv. type OC 326 van C.R.C.). Aan een besturende oscilloscoop kunnen tot acht monitors worden aangesloten, zonder dat de helderheid of het signaalniveau hierdoor wordt beïnvloed. De kathodestraalbuis heeft een schermdiameter van 43 cm, een twee kanaals verticale versterker met een bandbreedte van 0-8 kHz en een horizontale versterker met een bandbreedte van 0-6 kHz. Het voordeel van het gebruik van een besturende oscilloscoop is dat de instrukteur het beeld in de kleinere, hem vertrouwde proporties kan instellen, terwijl de getrouwe kopie daarvan op de monitor zichtbaar wordt. Andere toepassingen zijn: controle van industriële processen en indicatie op afstand.

METERFABRIEK

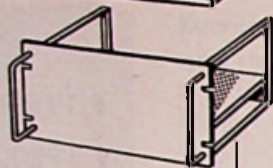
POSTBUS 42
01850-1341

DORDRECHT

(Afd. Elektronica)

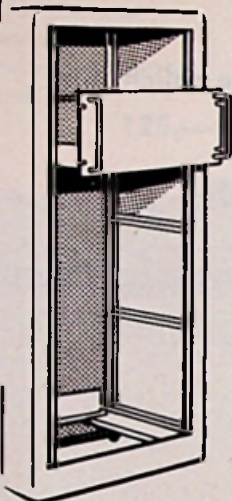


Sterke plaatstalen apparatenkasten, standaard typen vlg. Din en vlg. het „19-inch-systeem“.



Voor transformatoren, meet- en besturingsapparaten enz. Ook speciale aanmaak.

Werk:
Roland Zeissler
5210 Troisdorf,
Postfach 93.



ZEISSLER

Bulsing & Heslenfeld
Damrak 20-22, Amsterdam
Tel. (020) 24.42.27

Vertegenwoordiging met
eigen voorraad, ook van
onderdelen:



POWER PACKS
voor transistor-radio's

Verkoop met vertrouwen. BEREC 'POWER PACKS' speciaal ontworpen voor getransistoreerde apparatuur, geven u de zekerheid tevreden cliënten te winnen en te behouden. Immers, met Berc 'Power Packs' leveren hun transistorradio's de beste prestatie! Bovendien..... er is een Berc Power Pack' voor elk type transistorradio. Zet daarom BEREC 'POWER PACKS' op uw toonbank en in uw etalage.



multicore soldeer

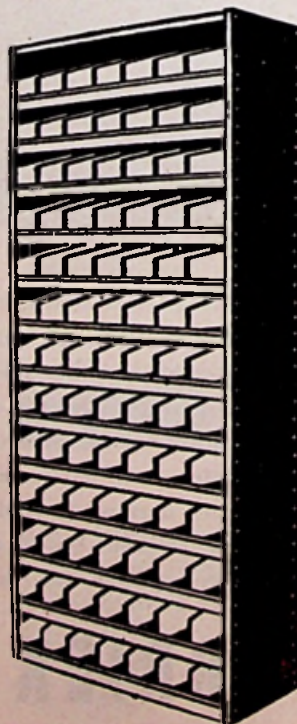
met over de gehele lengte 5 ker-
nen, bijzonder actieve en niet-
corrosieve Ersin-flux. Vervaar-
digd van zuiver tin en lood. On-
middellijk leverbaar in diverse
tin/loodverhoudingen en draad-
dikten.

Voor: elektronische apparatuur,
telefoon toestellen, lamp-soldeer-
machines, elektro-motoren enz.

N.V. v/h Nierstrasz
Plantage Middenlaan 60-62
Amsterdam-C.
Telefoon (020) 74 16 76

NIERSTRASZ

MAGAZIJKASTEN



Formaat: 2 m hoog, 1 m
breed en diep 10, 15, 20, 25
en 30 cm.

De insteekschotjes zijn met
één handgreep om de 5 cm
verstelbaar.

Deze **GEHEEL STALEN
KAST** is als volgt inge-
deeld: 12 legborden + top-
bord en 72 schotjes = 84
vakken. Stalen achterwand.
Prijzen compleet met schot-
jes:

10 cm diep **fl. 110,—**
15 cm diep **fl. 125,—**
20 cm diep **fl. 135,—**
25 cm diep **fl. 145,—**
30 cm diep **fl. 155,—**

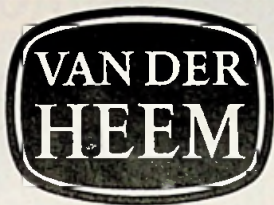
Levering franco huis

Ook nog goedkoper lever-
baar met hardboard schot-
jes en achterwand. Thans
ook leverbaar met losse la-
den, welke onder de leg-
borden bevestigd worden.
De laden zijn onderverdeeld
in 24 vakjes. Prijs per lade
f 12,50.

Vraagt gratis prijscourant.

N.V. PLAATMEUBELFABRIEK
v.h. G. H. v. EIJK, AMSTERDAM
NW. LELIESTRAAT 180 TEL. (020) 24 27 19

HET ZEKERE VOOR HET ONZEKERE: ELEKTRONISCHE APPARATUUR VAN VAN DER HEEM



**VOEDINGSAPPARATUUR
TELLERS
TRANSFORMATOREN**

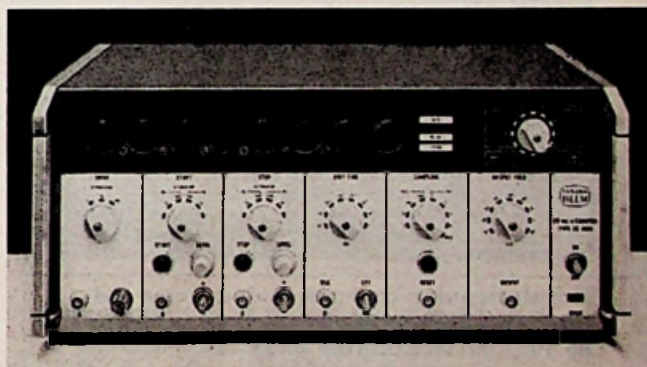
Van der Heem brengt een indrukwekkende reeks apparaten voor meten, voeden en tellen. Kenmerkend voor alle Van der Heem apparatuur is de moderne constructie en de betrouwbare soliditeit.

Vraag volledige documentatie aan bij:
VAN DER HEEM ELECTRONICS N.V.
Elektronische Meet- & Regelapparatuur
Maanweg 156, Den Haag, Tel. 070-814311

*Van de belangrijkste series beelden
wij hier enkele vertegenwoordigers af*

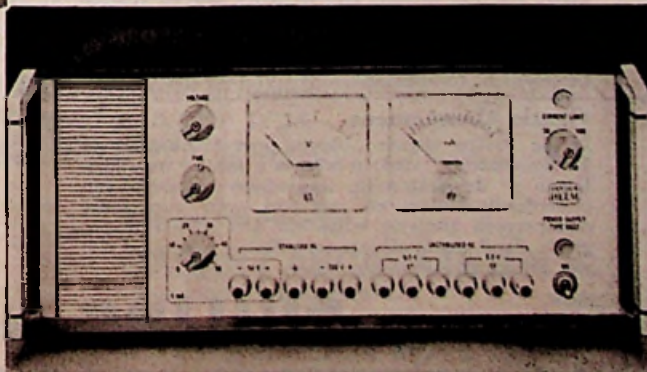
EC 9920

Getransistoriseerde elektronische teller voor universeel gebruik. Telsnelheid maximaal 30 MHz. Andere Van der Heem tellers: EC 9907, 9908/03, 9910.



TRANSFORMATOREN

C-kern transformatoren tot 2000 W/50 Hz, spanningen tot 100.000 V, frequenties van 20-50.000 Hz. Open en gesloten typen in talloze beproefde uitvoeringen.



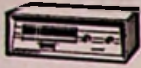
VA 8632

Gestabiliseerd, getransistoriseerd voedingsapparaat. Voor tafelopstelling of inbouw. Uitgangsspanning tot 350 V. Traploze regeling. Overbelasting uitgesloten.

Andere voedingsapparatuur:

VA 8626: 50 Volt	} Ook inplugbaar in VA 8632
VA 8627: 15 Volt	
VA 8633: 350 Volt	
VA 8628: 30 Volt	

Ontvang nu Hilversum III en andere FM-stations met uw zelfgebouwde FM-afstemeenheid.



Met het Philips bouwpakket FM 13 bouwt u een FM-afstemeenheid waarmee u de nieuwe zender Hilversum III en de andere FM-zenders briljant en storingvrij ontvangt. U kunt deze bijzonder gevoelige afstemeenheid combineren met iedere versterker. Een ideale combinatie verkrijgt u met een van de versterkers uit de reeks Philips bouwpakketten. Bouwpakket FM 13, inclusief handleiding, f 188,75. Handleiding afzonderlijk verkrijgbaar.

FM-stereo-ontvangst

Liefhebbers van stereo vinden in bouwpakket D 13 alles om de afstemeenheid FM 13 geschikt te maken voor stereo-ontvangst. Dit pakket met alle onderdelen en een uitvoerige handleiding, compleet f 49,50. Handleiding afzonderlijk verkrijgbaar.

Philips onderdelenpakketten praktische elektronica zonder problemen.

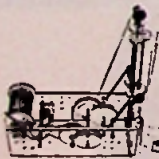
De Philips onderdelenpakketten bevatten alle elektronische onderdelen, een montageplaatje met gedrukte bedrading, een duidelijke handleiding en een schema. Er zijn pakketten voor allerlei vaak gebruikte, interessante schakelingen zoals transistor tachometers, transistor parkeerlichtschakelaars, transistor voorversterkers enz. Probeer het eens, u zult zien dat het bouwen u geen moeilijkheden kan opleveren. Uw montagewerk heeft Philips al zorgvuldig voorbereid. De serie biedt u een zeer ruime keus. Een voorbeeld uit het rijke assortiment:

Knipperlichtcentrale

Ook een elektronische „knipperlichtcentrale” maakt u in enkele plezierige knutseluurtjes met een Philips onderdelenpakket. Ideaal voor de seinen en reclamelichten voor uw modelspoorbaan. Met één installatie kunt u zelfs het rode en groene seinlichtje bij een overweg in verschillend tempo laten knipperen.

Het knippertempo is instelbaar van 6 tot 400 knipperingen per minuut. U kunt trouwens met deze centrale ook een echt lichtbakje in een etalage laten aan- en uitgaan. Of een knipperende autopechlamp bouwen. Voor experimenten: u kunt de schakelfrequentie opvoeren tot 50.000 per seconde. Compleet met drie transistors en een duidelijke handleiding f 20.-

Revolutionaire constructiedoos met talloze mogelijkheden: de Philips Mechanical Engineer.



De geheel nieuwe Philips ME mechanische constructiedoos hebben al heel wat jongens (en hun vaders) in vuur en vlam gezet. Door de grote precisie, het weldoordachte constructiesysteem en het onbegrensde aantal mogelijkheden neemt de Philips ME-doos een heel bijzondere plaats in onder de constructiedoos. Voor het aandrijven van de verschillende gebouwde modellen kan behalve van de elektromotor ook gebruik worden gemaakt van waterkracht, perslucht, zwaartekracht enz. Verbluffende mogelijkheden ontstaan door toepassing van elektronische schakelingen (b.v. uit de bekende Philips EE-doos), hierdoor kunnen veel modellen worden geautomatiseerd. Een uitgebreid instructieboek geeft, behalve een uitvoerige bouwbeschrijving bij ieder model, talloze aanwijzingen voor het zelf ontwerpen van nieuwe mechanische constructies.

Gratis Abonnement

In de Philips uitgave „Nieuws voor Hobbyisten en Radio-amateurs” vindt u schema's, nieuwe ontwikkelingen in de elektronica, toepassingsvoorbeelden van onderdelenpakketten en nog veel meer interessante onderwerpen uitvoerig behandeld. Het abonnement is gratis. Zend een briefkaart aan: Philips Nederland n.v. afd. Publiciteit A 4 te Eindhoven.

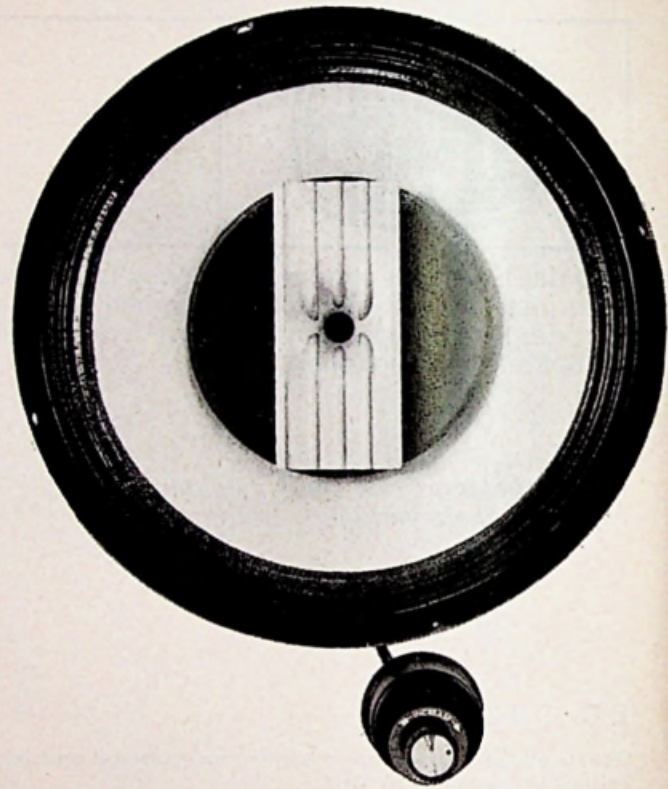


PHILIPS

GOODMANS trutriaxiom

HIGH FIDELITY LUIDSPREKER
met 3 elementen.

Natuurlijke klankrijkdom door gespecialiseerde weergave van elk toongebied.



1. Voor hoge tonen drukkamersysteem 5000 - 20.000 Hz met regelaar.
2. Voor middenregister: starre kunststof-conus met eigen spreekspoel 900 - 5.000 Hz.
3. Voor lage tonen; soepele, met schuimrubber beklede conus 30 cm. 30 - 900 Hz.

Met elektronische filters 900 en 5000 Hz. Vermogen 10 watt. Diameter 32 cm. Eigen resonantie 35 Hz. f 145.-.



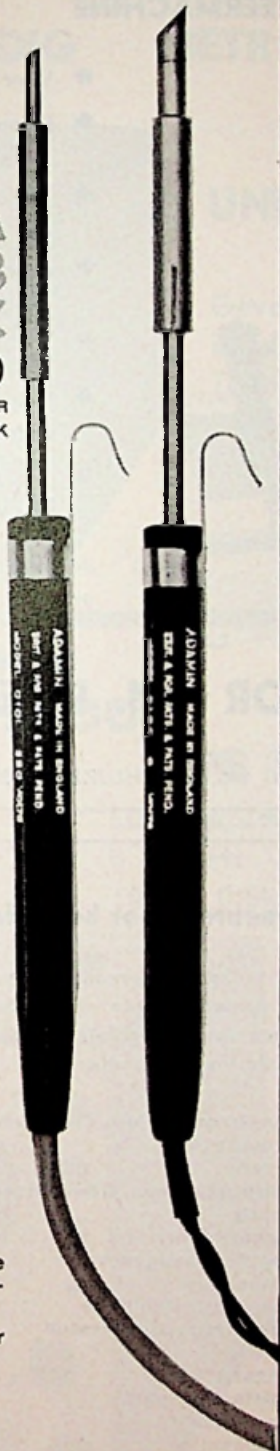
REMA electronics

Bronckhorststraat 14

Amsterdam Z.

GOODMANS
high fidelity

ADAMIN · A
· B
· C
LITESOLD
SOLDEERBOUTEN VOOR
ALLE PRECISIEWERK



B18 C met verwisselbare koperstift 6-48V, 18W. productielijnbouw.

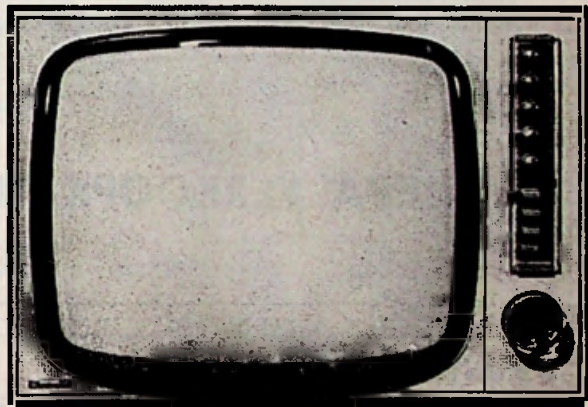
C10L idem, 220V, 10W. voor radio- en TV reparatie.

TransTec Rotterdam

Witte de Withstraat 7 tel. 010-13.06.45*
Molenlaan 218 tel. 010-18.71.70



59 cm
BEELD
VOOR
798,-



TUNGSRAM AT 555
breedbeeldtelevisie
implosievrije,
korte beeldbuis
smalle kast

Tungsram AT 555 voor sublieme ontvangst (zowel VHF als UHF). Heeft automatische fijnafstemming van het beeld en is absoluut bedrijfszeker. Elegante, smalle kast, ook leverbaar met vier pootjes. Snelle service mogelijk, dankzij uitneembaar chassis. Verassend gunstige prijs.

Bel (020) 222192-63209.

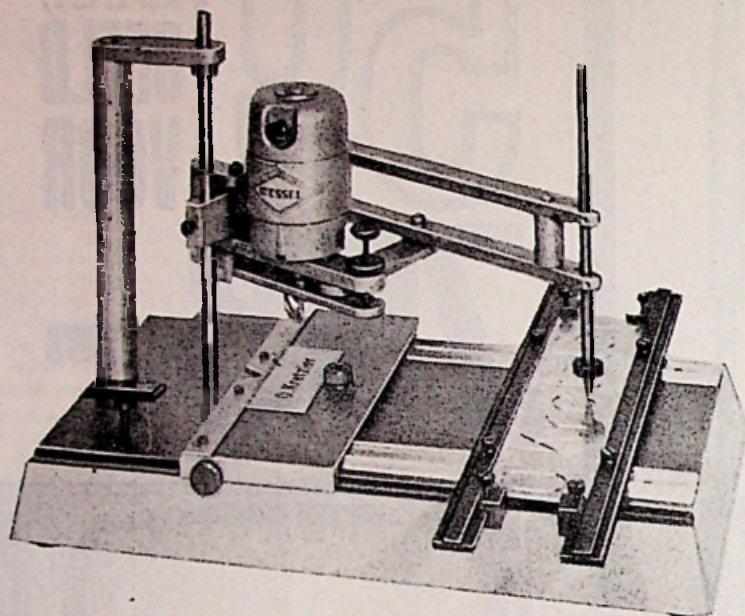
Importeur voor Nederland:

BASART APPARATEN N.V.

Houtmankade 20, Amsterdam-C.

TUNGSRAM TELEVISIE..... u kijkt ervan op!

NAAM-, FRONT- EN INDICATIEPLAATJES GRAVEREN MET DE WESSEL JGB-V GRAVEERMACHINE



- Voor kunststof en metaal
- Kopieverhouding van 2,2 : 1 tot 5,0 : 1.
- Maximaal bereik 40 x 125 of 25 x 160 of 60 mm Ø
- Automatische graveerdiepte begrenzer
- Snelspaninrichting
- Geheel compleet en bedrijfsklaar f 1267,—
- Grotere typen KGB en UGB

demonstratie op verzoek of in onze toonzaal.

N.V. ZEVA VERKOOPKANTOOR M. ROEPERS

Postbus 142 Amsterdam C.

KANTOOR, TOONZAAL EN MAGAZIJN: SCHIPHOLWEG 903, VIJFHUIZEN. TEL. 0 2501-284 EN 398.

U KUNT VEEL GELD BESPAREN.....

DYMAR ELECTRONICS geeft U meer instrumenten voor hetzelfde geld



De basis van het systeem is een metereenheid, voor tafelmodel of rek-montage, met ingebouwde gestabiliseerde voedingsspanningen. In deze metereenheid kunnen insteekeenheden geplaatst worden, waarvan thans de onderstaande 8 stuks leverbaar zijn:

Breedbandmillivoltmeter
 Frequentie : 10 Hz - 4 MHz
 Bereik : 1 millivolt - 300 V
Gelijkspannings Microvoltmeter
 Bereik : 100 µV - 300 V
 Ingangsweerstand : 100 Megohm

Laagfrequent Microvoltmeter
 Frequentie : 10 Hz - 100 kHz
 Bereik : 100 µV - 30 V
Gelijkspannings Kilovoltmeter
 Bereik : 1 V - 30 kV
 Ingangsweerstand : 3000 Megohm
Laagfrequentgenerator
 Frequentie : 30 Hz - 300 kHz
 Frequentiestabiliteit : 0,1%
Dubbelsignaalgenerator
 Bereik : 300 - 3000 Hz
 Uitgang : 3 µV - 3 V (600 ohm)
Ruisfactormeter
 Frequentie : 1 - 220 MHz
 Impedantie : 50 of 75 ohm
Vervormingsfactormeter
 Frequentie : 20 Hz - 20 kHz
 Bereik : 100 - 0,1%

Deze instrumenten voor totaal nog geen f 6000,—.

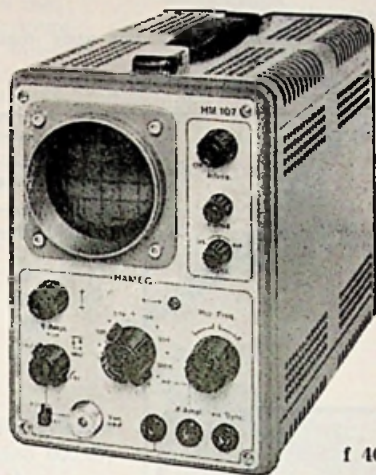
Vraagt inlichtingen:

ELOFYSICA N.V.

Weteringschans 126, AMSTERDAM
 Tel. 0 20 - 23.63.00.

HAMEG OSCILLOSCOPEN

VEELZIJDIG BETROUWBAAR en GOEDKOOP



f 105,—

UNIVERSEEL-OSCILLOSCOOP TYPE HM107

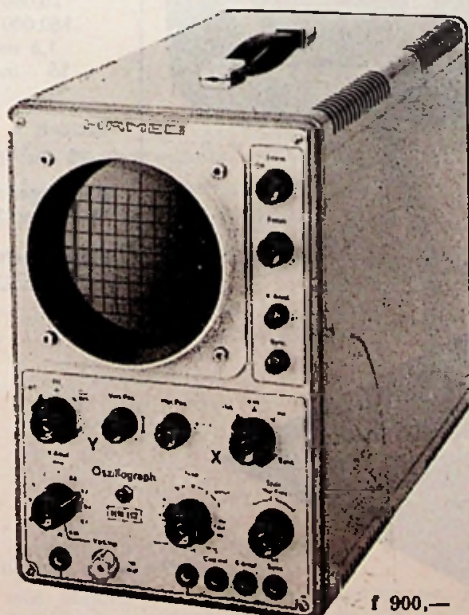
Gevoeligheid : 20mVpp/cm
Bandbreedte : 2Hz - 5MHz
Tijdbasisfreq. : 10Hz - 0,5MHz



f 585,—

BREEDBAND- OSCILLOSCOOP TYPE HM108

Gevoeligheid : 50mVpp/cm
Bandbreedte : 0 - 7MHz
Tijdbasisfreq. : 10Hz - 0,5MHz



f 900,—

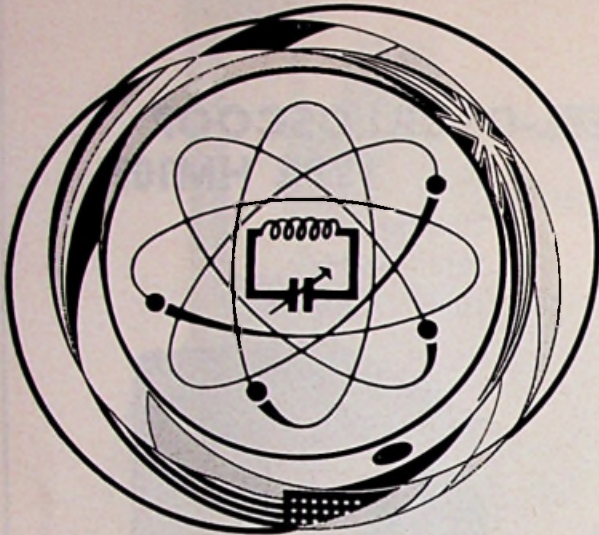
TRIGGER-OSCILLOSCOOP TYPE HM112

Gevoeligheid : 50mVpp/cm
Bandbreedte : 0 - 5MHz
Tijdbasisfreq. : 2Hz - 0,15MHz
Triggergebied : 5Hz - 0,5MHz
IJKspanning : 0,1V

AIR-PARTS INTERNATIONAL N.V.

HAAGWEG 149 - RIJSWIJK (Z.-H.), TEL. 0 70-98.93.92.

Een gebeurtenis die u niet mag missen
van 3 tot 8 februari te Parijs,
Porte de Versailles



de 1ste internationale ontmoeting van het
jaar op de salon international des

COMPOSANTS ELECTRONIQUES



en op de salon international de
L'ELECTROACOUSTIQUE

de nieuwste ontwikkelingen op het gebied van
de electronica:
alle onderdelen, buizen en halfgeleiders meet-
en regelapparatuur, electro-akoestiek.

Voor alle inlichtingen en documentatie
S.D.S.A. 16, Rue de Presles - Paris 15e -
Tel. 273.24.70

PUBLISERVIC
PARIS



Vraagt een uitnodigingskaart door deze coupon
langs de stippellijn uit te knippen en te zenden
aan S.D.S.A. Relations Extérieures
16, rue de Presles - Paris 15e

Naam:

Firma:

Adres:

**Salon International des Composants
Electroniques**

Nieuwe multimeter RE-300

Hoge gevoelligheid
30.000 ohm/volt op alle gelijkspanningsgebieden

Hoge accuratesse
Uitsluitend 1% precisie weerstanden en een
hoogwaardig draaispoel instrument

Moderne conceptie
Laagspanningsgebieden aangepast voor metingen
aan draagbare ontvangers
Weerstandmeting tot 16 megohm

specificatie
gelijkspanning:
(30.000 ohm/volt)
3
15
60
300
600
1200 volt

wisselspanning:
(15.000 ohm/volt)
6
30
120
600
1200 volt

gelijkstroom
30 μ A
3 mA
30 mA
300 mA

weerstand
16.000 ohm
160.000 ohm
1,6 megohm
16 megohm

decibels
-20 tot + 46

afmetingen:
13 x 8 x 3,5 cm

prijs slechts f 58.-



Bronckhorststraat 14
T. - telefoon 73.28.88
Amsterdam Z.

De RE-multimeter model RE-300 is één uit onze
grote sortering multimeters (vanaf f 19,90 tot
f 159,-.) Documentatie zenden wij u op aanvraag
gaarne toe.

PEIKER

Microfoons

Dynamische richtmicrofoon met niervormige karakteristiek. Ideaal voor reportagedoeleinden. Frequentiebereik tot 14000 Hz.



TM 70

★

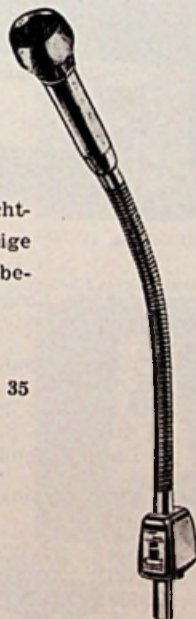
Dynamische breedbandmicrofoon met kogelkarakteristiek. Voor onvervormde weergave van muziek en spraak. Frequentiebereik 40-14000 Hz.



TM 3

★

Dynamische zwanenhals richtmicrofoon met niervormige karakteristiek. Frequentiebereik ca. 50-14000 Hz. Studiokwaliteit!



TM 35

Uitvoerige prospectus

ook van andere typen „Peiker“ microfoons, zenden wij U op aanvraag gaarne toe.

Importeur voor Nederland:

HACOUSTO - HOLLAND

1 DEN HAAG - POSTBUS 447 - TEL. 0 70-63.00.54

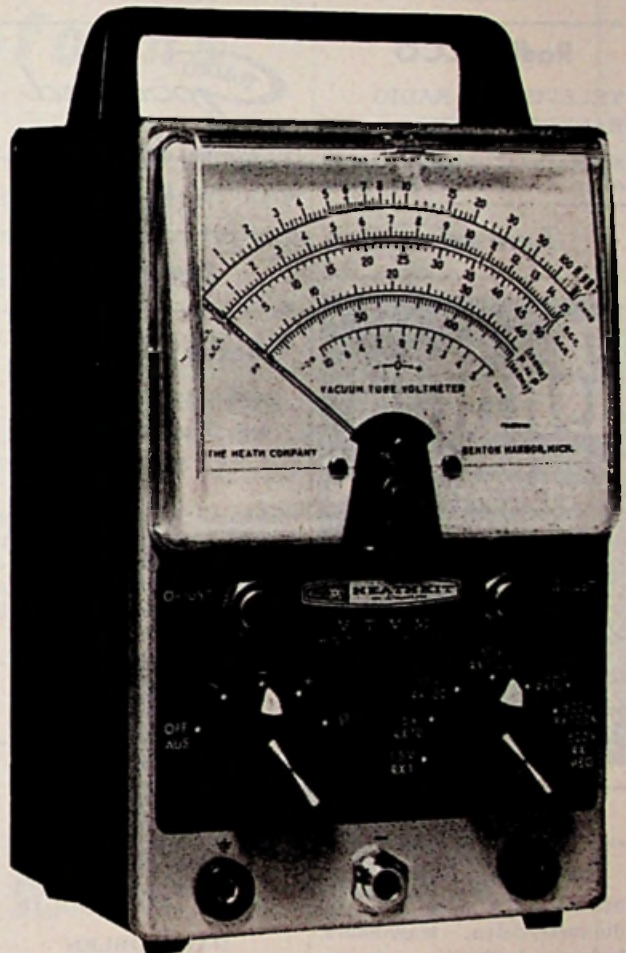
— KOOP NU ! —

Gedurende dec. '65 en jan. '66 de HEATHKIT BUISVOLT- METER IM-11D

(bouwset)

voor

f 150,-



~~f 105,-~~

bouwset (inclusief meetsnoeren)

Nu met Nederlandse bouwbeschrijving.

De Heathkit IM-11D is een volwaardige BVM met een ingangsimpedantie van 11 MegOhm.

De betrouwbaarheid is reeds bewezen door gebruik in Industrie, Laboratoria, Onderwijsinstellingen en Technische Diensten.

Vraagt ons om het specificatie-blad van de IM-11D met technische gegevens en principe-schema.

inelco

HOLLAND N.V.

A. J. ERNSTSTRAAT 801, AMSTERDAM - Buitenveldert
Tel. 0 20-421722

Bekende adressen te :

Alkmaar

Radio ELCO

TELEVISIE - RADIO
BANDRECORDERS

Speciaalzaak voor onderdelen, LAAT 204A, Tel. 16123

Amsterdam

ELECTRONICA
Gmitter

Grote sortering
ONDERDELEN
voor amateur
en industrie

Specialisten in
GELUIDSTECHNIEK
Deskundig advies

Zocherstraat 10
Tel: 020 - 16 24 31

Eindhoven - Heerlen

Radio Vogelzang

Speciaalzaak voor alle radio-onderdelen, transistors, buizen, batterijen, universeel-meters, enz. Willemstr. 83, Eindhoven. Tel. 25287. Akerstraat 72, Heerlen. Tel. 6055.

Enschede

Radio Nijhuis

OLDENZAALSESTRAAT 104
TELEFOON 5169.

J. H. v. d. Sande

Hengelosestraat 176, Telefoon 0 5420-8676. Speciaalzaak voor geluidsinstallaties.

Hilversum

RADIO Spoiland

Langestraat 107, bij de Kerkbrink, Tel. 43333.

Den Haag

„Radio Gerrése“

Regentesseplein 27-30-31,
Den Haag - Tel. 0 70-
32.59.16

Elektronisch centrum voor de radio-amateur. Gespecialiseerd in onderdelen, o.a. de Philips service-onderdelen uit voorraad leverbaar; ook goedkope buizen.

Tilburg

RADIOBEURS

Heuvelstraat 129, Tilburg.

**GESPECIALISEERD IN
ONDERDELEN**

Tel. 0 4250-21636-25629.

Tolbert

I.F.A.

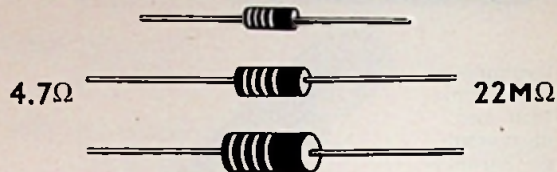
N.V. Zweedse

Industrie Fabrikaten

Leuringlaan 4.

Tel. 05945 - 2290

OHMIC



½ - 1 - 2 W/5 - 10 - 20%. Kompositie-koolweerstand en potentiometers met ingelegde koolbaan volgens militaire specificaties. Gunstig in prijs - Korte levertijd.

W. GEUKEN - DEN HAAG.
Postbus 1839 - Tel. 0 70-113015.



De LS529R

is een stabiele hoogspanningsvoeding voor photomultipliers, klystrons, ionisatietellers e.d.

- uitgangsspanning regelbaar 750-3400 V 30 mA
- Rimpel < 2 mV eff.
- Stabiliteit beter dan 2,5.10⁻⁵
- Lage inwendige weerstand; < 7 ohm

Andere hoogspanningsvoedingen uit ons programma zijn:

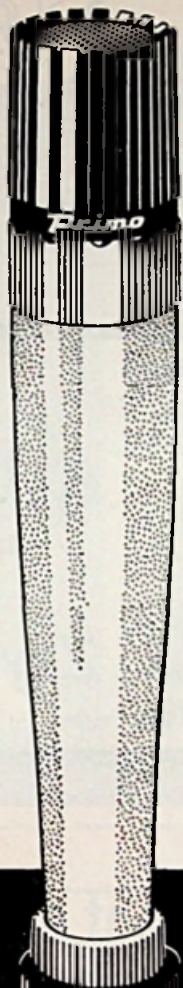
LS524R 200-1750 V 10 mA
LS525R 200-3600 V 125 mA
LS528R 2000-5000 V 10 mA

OLTRONIX

Vredenburgweg 7
Hoogezand
Tel. 0 5980-2301

Elofysica N.V.

Weteringschans 120
Amsterdam
Tel. 0 20-23.63.00



Primo microfoons

Om welke duidelijk aanwijsbare redenen worden PRIMO MICROFOONS steeds meer toegepast???

- japans kwaliteits-product - concurrerende prijs - gevarieerd programma - primo service!

als u ziet dat Primo-elementen door grote europese fabrikanten worden gebruikt . . . als u merkt dat Primo ruimschoots voldoet aan uw specificaties . . . als u ervaart dat Primo u geld bespaart . . . dan kiest u natuurlijk Primo. Wel, zie het voor uzelf, vraag de gratis prospectus aan. Hij ligt voor u klaar bij Tucar.

Primo biedt keus uit meer dan 40 typen in prijzen van 4 tot 140 gulden !



UD-801 cardioid



MM-315 magneto-dynamisch



M-104 kristal



DM-262 electro-dynamisch



UD-802 cardioid



VM-821 cardioid studio band



DM-236 electro-dynamisch



DM-259 electro-dynamisch

Deze Primo-microfoons worden in Nederland geïmporteerd door :

tucar
ROTTERDAM

Verkoop uitsluitend via de handel



LITZE EINDEN NIET SOLDEREN

Voorkomt kortsluiting en afbreken van aansluitdraden door gebruik van gepat. MJSCHKE kabel-oogjes en -buisjes per 100 stuks f 4,50 netto bij

HANDELS- EN INGENIEURSBUREAU

„BREMA“

Valeriusstraat 114 - Amsterdam - Tel. 020-72.07.52.



FABRICEREN

GEDRUKTE SCHAKELINGEN IN KLEINE OF GROTE SERIES

Hardpapier en Epoxy-glasvezelplaat als basismateriaal met beschermde voor UV-licht gevoelige laag; alle dikten; Cu-folie enkel- en dubbelzijdig. Voorgekleurde ontwikkelaar. Vacuum UV-bellchtingsapparatuur. Ontwikkel- en etstanks. Vol-automatische en horizontale etsmachines. Zeefdruktafels en volautomatische machines. Zeefdrukmaterialen.

BOREN

Wessel speciale boormachines voor het pneumatisch boren en frezen van gedrukte schakelingen en het graveren van o.a. frontplaten, 2000 tot 12000 O/M; kopleerverhouding tot 10 :1.

SOLDEREN

Speciale vloeimiddelen TCP en ZEVALIN. Tinsoldeer GS60 voor dompelsoldering. Thermostaatisch geregelde tinbaden. Vol- en halfautomatische dompelsoldeermachines. ELSOLD tinsoldeerdraad met harskern speciaal voor prints, in 17 kwaliteiten van 0,6 tot 3 mm Ø. ZEVA-soldeerbouten van 35 tot 800 watt in spanningen van 6 tot 220 volt. Smeltkroesjes, Thermometers met thermokoppel. Schulmflux lakmach.

BESCHERMEN

Schulmflux-lakmachines. Standofflx-Zeva-soldeerlakken in meerdere kwaliteiten. Tropenbestendig. Ook leverbaar met toerental van 18 000 O/M.

N.V. ZEVA-VERKOOPKANTOOR M. ROEPERS - SCHIPHOLWEG 903 - VIJFHUIZEN - TEL. 02501 - 284 - 398.

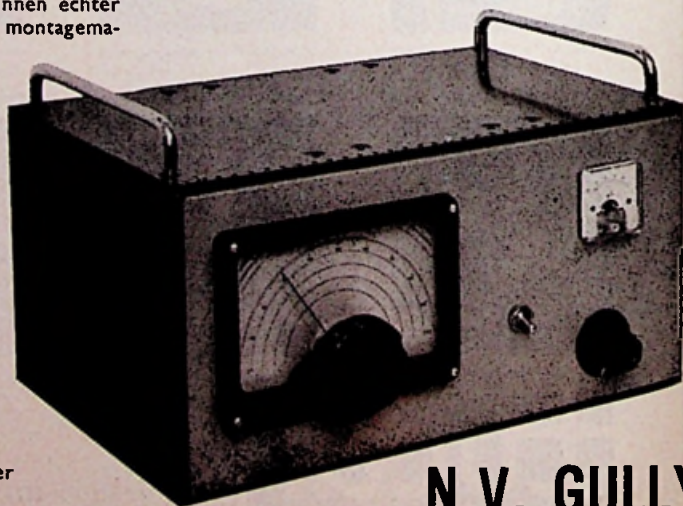


ZEVA

De ideale afwerking van ontwerpen in eenmalige bouw of in kleine aantallen voor laboratoria en amateurs. De universele opbouw maakt het mogelijk zowel versterkers als meetinstrumenten een fraaie behuizing te geven naar elke gewenste grootte.

Montaflexkasten zijn als logisch gevolg ontstaan op montaflex en montaprint en zijn hiervoor natuurlijk aangepast; de kasten kunnen echter ook onafhankelijk van dit bekende montage-materiaal worden gebruikt.

MONTAFLEX

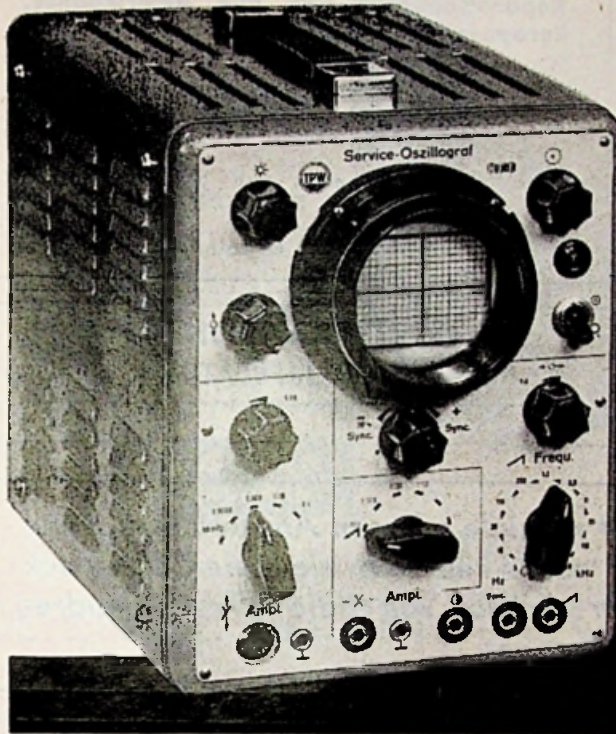


Vraagt uitgebreide documentatie over
MONTAFLEX montage-materiaal
MONTAPRINT snelmontage voor halfgeleider-
schakelingen
MONTAFLEX kasten voor montaflex en
montaprint
GULLY gaatjespertitrax in div. uitvoeringen

N.V. GULLY LOOSDRECHT

Tel. 02958-3393

RFT



OSCILLOSCOOP MODEL EO1/71A

- VOOR ● RADIO EN
TV-SERVICE
● TECHNISCHE
OPLEIDINGEN
● AMATEURS

de technisch meest volmaakte in zijn klasse!

TECHNISCHE

Y-VERSTERKER

bandbreedte : 1,5 Hz-3,5 MHz (-3 db)
ingangsgoedert: 25 mV/cm p-p
ingangsimpedantie : 2 Mohm/16 pF
ingangsverzwakker : in stappen 1:10-100-1000
continue 1:10
stijgtijd : 0,1 microsec.
lijkspanning : 50 mV p-p,
50 Hz blokspanning

X-VERSTERKER

bandbreedte : 3 Hz-1 MHz (-3 db)
ingangsgoedert: 1,4 V/cm p-p
ingangsimpedantie : 1 Mohm/30 pF
tijdbasis : 45 msec/cm-550 nsec/cm
synchronisatie : intern-extern en net

GEGEVENS:

HELDERHEIDSMODULATIE Z

frequentiebereik : 25 Hz-5 MHz
ingangsgoedert: 10 V p-p
ingangsimpedantie : 100 Kohm/20 pF

SCHERMDIAMETER 70 mm

NETSPANNING 110/220 V, 50-60 Hz, 55 VA

TOEBEHOREN

afgeschermd testkabel
afgeschermd testkabel met
verzwakker 100:1
(10 Mohm/1 pF)
koker met aanpassing voor
reflex fotocamera

PRIJS (bruto) **f 474.-**

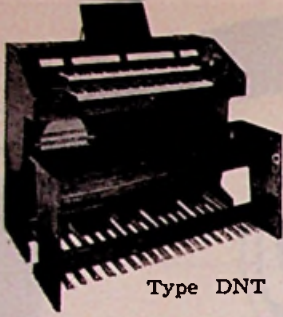
RFT

Elektrotechnik

AFDELING VAN

INGENIEURSBUREAU EUROTECHNIEK N.V.

Groothandelsgebouw
Stationsplein 45, Rotterdam-4
Telefoon (010) 135180



Type DNT

NIEUW !

elektronisch-transistor orgel, systeem Dr. Böhm, als bouwpakket, compleet met bouwschema en - beschrijving.

- Geen moeilijkheden met stemmen ● Klankkleur onovertroffen ● Ideaal voor klassieke en moderne muziek ● Door zelfbouw zeer gunstige prijzen ● Vraagt geïllustreerde prospectus.

Alleenverkoop voor Nederland:

Elektronische orgel-import „DR. BÖHM“
Emantsstr. 19 - DEN HAAG - Tel. 0 70-11 70 46.
Showroom: de Rade 146, DEN HAAG. Tel. 67 69 76.

Technische handelsonderneming

„TeRaGram“

Magalhaensstr. 8, Amsterdam. Tel. 0 20-128917.

Reparatiebedrijf van alle Amerikaanse, Europese en Japanse meetinstrumenten.

Wij leveren:

Paneelmeters in ieder gewenst bereik en gevoeligheid.

Meetcellen, shunts en voorschakelweerstand.

Universeelmeters van bekende merken o.a. HANSEN, SIMPSON, TRIPLET EN TMK.

Electronenbuizen en transistoren.

RADIO ELECTRONICA
UW LIJFBLAD

Radio Groeneveld

Ceintuurbaan 127-129, AMSTERDAM
Tel. 0 20-71.30.47

Het speciale adres in Amsterdam voor al Uw radio- en televisie-onderdelen, ook voor aankoop van radio's, TV en bandrecorders enz.

nieuw !

- 2 x 8 watt stereo balans versterker
- gescheiden toonregeling voor hoog en laag
- 2 of 4 spoor stereo/mono
- aparte koppen voor opname en weergave
- all transistor
- zeer laag ruisniveau
- bandspanners
- mengpaneel ingebouwd
- schuifpotentiometers
- plug-in versterkerprints
- 4,75 - 9,5 en 19 cm/sec

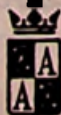


BEOCORD 2000



ACOUSTICAL N.V.

Postbus 8 - Telefoon 02950 - 40354
KORTENHOEF Post 's-Graveland



semi-prof

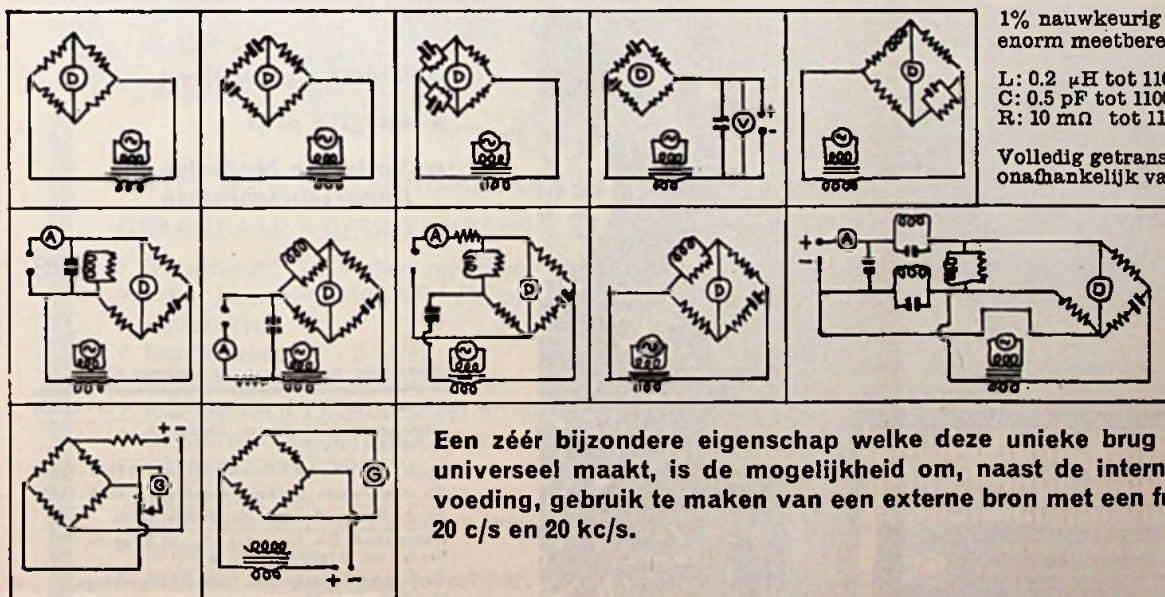
NU uit voorraad leverbaar



**MARCONI
INSTRUMENTS**

TF 2700

**DE ENIGE WERKELIJK UNIVERSELE MEETBRUG
BENEDEN 1000 GULDEN!**



1% nauwkeurig met een enorm meetbereik

L: 0.2 μ H tot 110 Henry
C: 0.5 pF tot 1100 μ F
R: 10 m Ω tot 11 M Ω

Volledig getransistoriseerd - onafhankelijk van het lichtnet.

Een zéér bijzondere eigenschap welke deze unieke brug eigenlijk super-universeel maakt, is de mogelijkheid om, naast de interne 1000 c/s brugvoeding, gebruik te maken van een externe bron met een frequentie tussen 20 c/s en 20 kc/s.

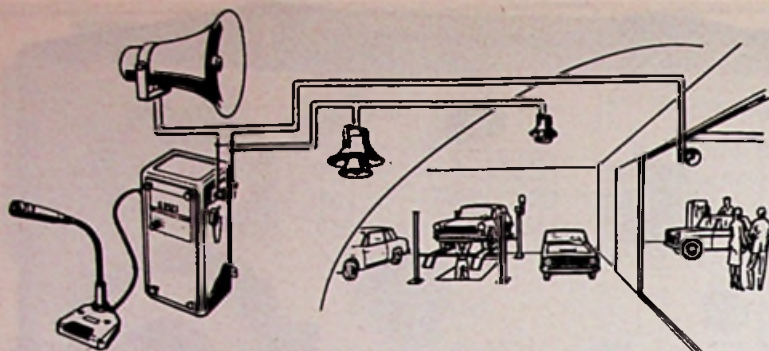
f. 975,- Uit voorraad leverbaar.

Uitvoerige documentatie wordt U gaarne verstrekt door:
Ingeneursbureau



KONING EN HARTMAN N.V.

Haagweg Lsd. 42 - Den Haag - Tel. (070) 685450*



„GELOSO”

TRANSISTOR OPROEPINSTALLATIE

transistorversterker N9503, incl. batterijen f 195,—
Microfoonstandaard met ingeb. schakelaar + flex. hals, type B 83 f 57,50
Cardioïde microfoon M70 of M68 f 62,50
Net deel N. 1489 (eventueel) f 85,—
Handige installatie voor gebruik in garages, werkplaatsen, magazijnen, supermarkts. Werkt direct bij indrukken van toets op standaard. Batterijen worden dus korte tijd belast en gaan lang mede.

Imp. RED STAR RADIO N.V.

v. Galenst. 5 - DEN HAAG - Tel. 0 70-33.38.70



VOOR GEDRUKTE BEDRADING

Ramaer N.V.

HELMOND

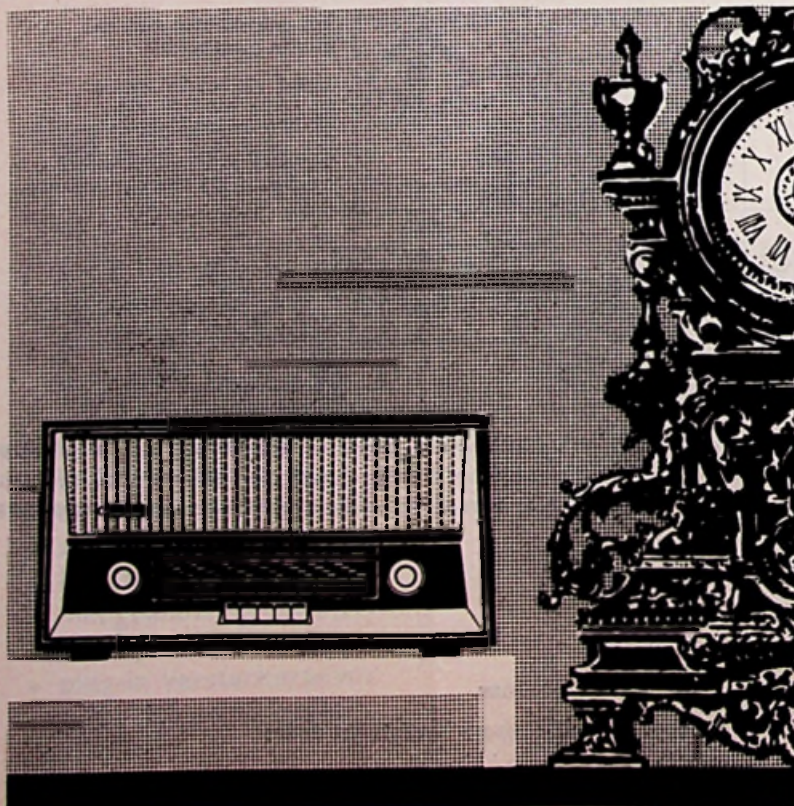
Waardstraat 73 - Tel. 2441

Maak van Uw jaargang

Radio Electronica

een gemakkelijke hanteerbaar naslagwerk door een:

Luxe opbergband crème	f 5,25
Rood-linnen opbergband	f 4,50
Rood-linnen inbindband	f 2,25



SAALBURG 5050

- Duitse topkwaliteit
- Laagste prijs
- Volledige Nederlandse importeursgarantie

f 198

Inlichtingen en prospect op aanvraag bij:

Handelsond. SPICO, Rotterdam, tel. 0 10-138960

Groothandel H. J. Peters, Oudekerk, tel. 0 2964-31412

Fa. J. S. d'Ancona, Groningen tel. 0 5900-22638

Th. Waldhausen Jr. Kortenhoef, tel. 0 2950-12289

Fa. P. Kamp, Zwolle, tel. 0 5200-12024

Handelsond. De Baronie J. A. van Drunick, Breda, tel. 0 1600-33036

Technische handelssond C. Boss 's-Gravenhage, tel. 0 70-55 42 38

Techn. Groothandel H. Dijkstra, Schinveld, tel. 0 4449-2164

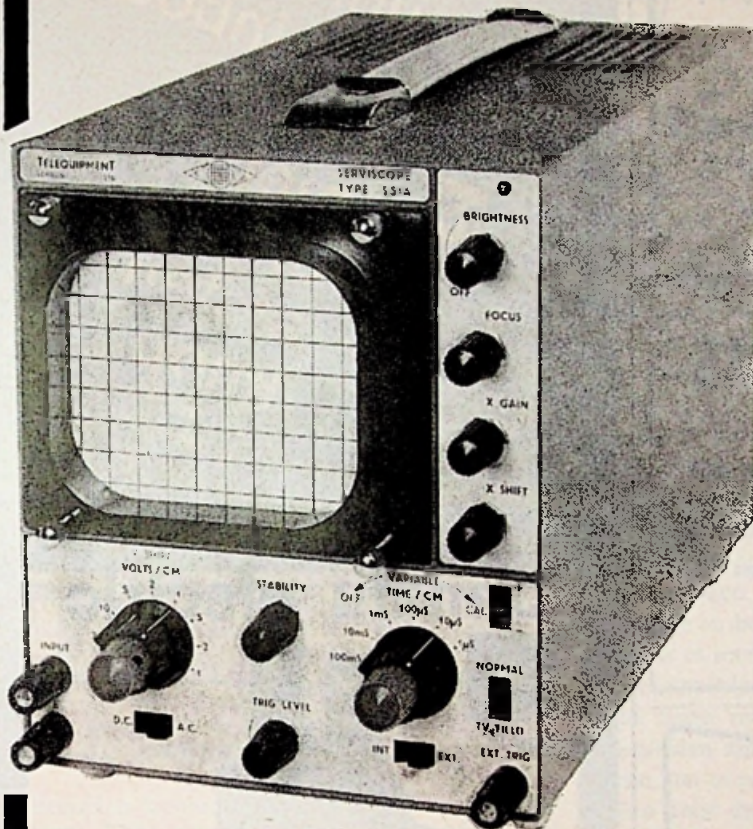
Importeurs voor Nederland:

N.V. Handelmij. RAFENA Amsterdam, tel. 020-727307



TELEEQUIPMENT BIEDT MEER KOST MINDER

Oordeelt U zelf!



TYPE S51A ENKELSTRAALS OSCILLOSCOOP

DRAAGBAAR • BETROUWBAAR • LAAG IN PRIJS

- 5" scherm; 3 KV naversnelling; helder beeld
- max. gevoeligheid 100 mV/cm tot 50 V/cm gecalibreerd
- bandbreedte 0 - 3 MHz
- tijdbasis in 6 gecalibreerde stappen van 100 mS/cm tot 1 micro.sec/cm en continu regelbaar
- triggerschakeling voor automatisch of selectief triggeren en T.V. sync.
- gewicht 6 kg.
- afm. 17,5 cm breed x 37 cm lang x 20 cm hoog
- prijs f 675,—
- meestal uit voorraad leverbaar.

Serviscope*
is a registered trade mark of Telequipment Ltd.

Nóg enkele Serviscope* oscilloscopen van TELEEQUIPMENT:



Type S32A enkelstraals

- 3" scherm; 3,5 kV naversnellingsspanning helder scherp beeld.
- 2 omschakelbare gevoeligheidsbereiken max. 100 mV/cm (bandbreedte 0-10 MHz.) max. 10 mV/cm (bandbreedte 0-1 MHz.)
- trigger schakeling nu voor h.f. tot 10 MHz.
- prijs: f 945,—
- uit voorraad leverbaar



Serviscope* Minor enkelstraals

- 2 3/4" scherm
- gevoeligheid 100mV per div. - 50V per div.
- zwevende ingang
- bandbreedte DC-30KHz
- automatische trigger-schakeling
- prijs f 355,—

ER ZIJN REEDS DUBBELSTRAALS
SERVISCOPE* OSCILLOSCOPEN
VAN TELEEQUIPMENT MET OF ZONDER
UITWISSELBARE VERSTERKERS
VANAF f 1235,—

Volledige documentatie op aanvraag.

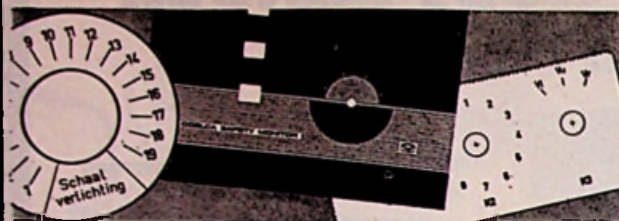


HELMSTRAAT 3, (SCHEVENINGEN)

TEL. 070-559400

SNEL, DUIDELIJK, EFFICIENT

en professioneel maakt U zelf industrie-, front- en indicatieplaten op AS-ALU. Een proefpakket bevat alles wat U nodig heeft. Prijs f 40.



KREUZE'S HANDELSONDERNEMING

Weissenbruchstraat 27 - Tel. 0 20-12.47.36
AMSTERDAM



Robuste

SERVICE TAS

voor veel klein goed
Overzichtelijk

5 uitschuifbare laden van onbreekbaar plastic welke weer onder te verdelen zijn naar wens

'n reizende opbergkast in tasvorm.

FA. VOBOR - AMSTERDAM

Nederhoven 34 - Tel. 0 20 - 42.37.22.

KRISTAL-OSCILLATORS

met of zonder thermo-gecontroleerde oven. „Plugin” uitvoering.

KWARTS-KRISTALLEN

volgens MIL-C-3098-C, DEF-5271-A of uw fabrieksspecificatie.

FREQUENCY-SOURCES

zeer compacte frequentie-standaards in modulvorm, leverbaar in frequenties van 50 kHz tot 1 Hz. Voor frequentie-referenties, tijdstandaard, servocontrole, automatisering en vele andere toepassingen.

OVENS

voor kwartskristallen en temperatuurgevoelige componenten. Plug-in units, diverse typen met bi-metaal of elektronische controle.

VOOR: INDUSTRIE, LABORATORIA, DEFENSIE EN AMATEURS

=STABILIX=
KWARTS TECHNISCH BEDRIJF N.V.

Hobbemastraat 175 Den Haag
Telefoon 332491

universele
uhf inbouw
tuner
met
unieke
afstem-
knop

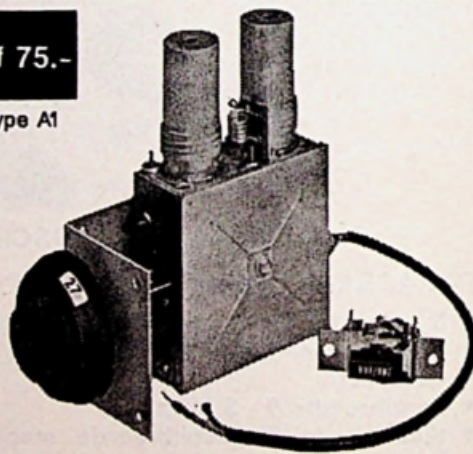


met kanaal-aanduiding 21 1/m 60 en fijnregeling

ormatu electric

f 75.-

type A1



Snelle, eenvoudige montage
Met PC 86 en PC 88 (extra gevoelig, vooral in randgebieden)
Door kleine afmetingen, voor ieder apparaat geschikt
Universele bevestigingsbeugel, voor horizontale en verticale montage
Voor elke kastdikte
Wordt geleverd compleet met: voedings-, antenne- en middenfrequentiekabels, schema en aansluitgegevens
Frequentiebereik: 470 MHz - 790 MHz (band IV en V)
Met luxe schakelaar
Leveranties uitsluitend aan de handel



ormatu electric nv

singel 398
amsterdam-c
020-23 59 71

N.V. UITGEVERSMIJ. Æ. E. KLUWER
 Polstraat 10-12 — Postbus 23
 DEVENTER — Tel. 0 57 00-1 09 22
 GIRO 86 12 21

BANKRELATIES:

Algemene Bank Nederland N.V., Deventer.
 Amro Bank N.V., Deventer.

Jaarabonnement f 10,75

Scholen en bedrijven kunnen een collectief abonnement
 afsluiten tegen een sterk gereduceerd tarief.

Voor België:

Jaarabonnement B.fr. 175,—

Losse nummers B.fr. 20,—

Overig buitenland per jaar f 14.50

Luchtposttarieven op aanvraag.

De in Radio Electronica opgenomen schema's er
 bouwbeschrijvingen zijn uitsluitend bestemd voor huis-
 houdelijk en experimenteel gebruik — (octrooiwet)

HOOFDREDACTIE:

W. VAN DER HORST — WILP

Verkrijgbaar bij stationskiosken, boek- en radiohandelaren

DECEMBER 1965
 No. 12
 13de JAARGANG



INTERKAMA

Düsseldorf 13-19 okt.

Nu pas een paar woorden over de Interkama zult u zich afvragen! Ja, want ook wij moesten dit enorme overzicht eerst eens wat laten bezinken. Natuurlijk dient deze beschouwing alleen maar om u een indruk te geven van de veelheid en krijgt u bijzonderheden wel in aparte artikelen uitgewerkt.

Er waren maar liefst 738 fabrikanten, waarvan 332 uit het buitenland. Maar ook de bezoekers kwamen voor 30 à 40 % niet uit Duitsland.

Niet alleen dat het aantal deelnemende firma's zich had uitgebreid, maar meer nog hun programma's.

De tendens naar elektronische eenheden maakte kennelijk furore, terwijl die der mechanische sterk terugloopt. Bijzonder opvallend was de met veel moeite en research verkregen kleine en kleinste componenten, die bij de automatisering steeds meer nodig zullen blijken. Tot nu toe waren de door computers gestuurde en bewaakte installaties nog niet zo talrijk, maar duidelijk is te merken in welke richting het gaat en niet alleen met rekenmachines die in de miljoenen lopen, maar ook met zulke, die tegen redelijke prijs uit tevoren gefabriceerde standaard-eenheden zijn samen te stellen en aan elke gewenste opdracht zijn aan te passen.

Een voor de leek verwarrende hoeveelheid apparatuur is het toonbeeld van deze merkwaardige tentoonstelling, waar naast enorme concerns, een verbazingwekkend aantal midden-, kleine en allerkleinste bedrijven zich kunnen handhaven door hun sterke specialisering.

De op magnetische en electro-dynamische principes berustende klassieke meters en meetmethoden worden steeds meer verdrongen door elektronische, die op gedrukte schakelingen zijn uitgevoerd en ook deze methode zal vooral voor de grotere oplagen in korte tijd weer worden achterhaald.

Op de Interkama zoeken de fabrikanten elkaar op, de een als gebruiker, de ander als leverancier, om gezamenlijk soms zeer moeilijke wetenschappelijke terreinen te verkennen en de wederzijdse problemen te bespreken.

Dit kwam ook duidelijk tot uitdrukking op het aan de tentoonstelling verbonden Symposium, waar voordrachten werden gehouden over de meest uiteenlopende onderwerpen van de meet- en regeltechniek.

Werd de vorige Intrekama in 1960 gehouden, nu is besloten de tijd van vijf jaar in te korten tot drie, want de vooruitgang is zo snel dat allerwege werd gevoeld dat deze termijn van vijf jaar tussen twee tentoonstellingen te groot was.

Deze expositie heeft mede bewezen dat wat vandaag als een grote sprong vooruit kan worden beschouwd, morgen reeds weer verouderd kan zijn.

In dit nummer:

Europese kleurentelevisie in 1967? . . .	1008
Onze BVM uitgebreid tot Transistor/ Diode Testset	1009
Transistorversterker voor 1 watt	1015
Video-eindtrap met contrastregeling in het anode-circuit	1018
De elektrische gitaar	1020
Vliegtuigmodelbesturing	1023
Organino (slot)	1028
T.V.-ontvangers van elders	1031
Vervorming van en door transformatoren	1037
EXAMENS NERG - Radiotechnicus - voorjaar	1039
Enige gezichtspunten bij de beoordeling van de ingangsschakeling van versterkers	1044



Deze 150 kW zendtriode klaar voor hoogspanningstest in de STC-fabriek in Paignton, Devon, Engeland.

Foto STC

Europese kleurentelevisie in 1967?

P. VIJZELAAR

Van tijd tot tijd vindt U in dit blad enkele mededelingen over de stand van zaken bij de ontwikkeling van de kleurentelevisie in Europa. Vele landen doen op het ogenblik proeven met de diverse systemen NTSC, SECAM en PAL.

Het Franse SECAM-systeem heeft in de loop der jaren een aantal modificaties gekregen, men sprak van SECAM I, II en III. Alle correcties voerden tot bestrijding, resp. verbetering van de kwaal, die inherent is aan dit Franse systeem, n.l. het optreden van een (hinderlijk) stoorpatroon bij compatibele monochrome ontvangst en de signaal/ruisverhouding.

Dat de apparatuur hierdoor meer gecompliceerd werd dan aanvankelijk in de (Franse) bedoeling lag, is evident.

De overeenkomst tussen Rusland en Frankrijk inzake het verder gezamenlijk onderzoek van het SECAM-systeem heeft veel stof doen opwaaien, temeer daar het persbericht daarover werd gelanceerd aan de vooravond van het Televisie-Symposium van Montreux (mei 1965).

Dat dit onderzoek geen loze zaak is en met ernst wordt verricht blijkt uit een berichtje in „Electronics Weekly”. Dit blad schrijft dat de Russische minister van Industrie enkele weken geleden in Parijs heeft aangekondigd, dat zijn land met reguliere KTV-uitzendingen zal beginnen in 1967 over het gehele russische netwerk. Die mededeling werd gedaan tijdens de eerste experimentele Franse KTV-overdracht naar Rusland via de satelliet Molnya I (Bliksem I).

De minister ontkende de berichten als zou Rusland de keuze van SECAM betreuren en zei dat een experimentele lopende-band-productie binnenkort zal starten, *gebaseerd op SECAM*. Verder zullen wederkerig meer uitwisselingen plaatsvinden van TV-specialisten.

Dit zou dus kunnen betekenen dat de parameters van SECAM III enigszins zijn aangepast, daar dit zonder meer niet compatibel zou zijn met het huidige russische zwart-wit-systeem. Ook van Westduitse zijde komen meer KTV-berichten, tenminste wat het starttijdstop betreft.

Men gaat daar verder met de voorbereidingen van reguliere PAL-uitzendingen, die moeten beginnen in 1967. Overigens bestaat daar de mogelijkheid dat aan de grens met Oost-Duitsland

zenders zullen worden geplaatst, die zijn uitgerust met een SECAM-coder. Het is duidelijk dat de Westduitsers belang hebben bij de mogelijkheid, ook naar wat zij „de zone” noemen, kleurentuizendingen te kunnen plegen. Vandaar de transcodering van PAL naar SECAM aan de oostgrens.

Ook de Engelsen gaan stil, doch „steady”, hun gang. Vooral op het gebied van proefnemingen, experimenten en testuitzendingen des nachts is men daar continu druk doende en zo af en toe druppelen daarvan enige berichten binnen.

Zo verklaarde onlangs een minister van het huidige engelse kabinet, dat rekening moet worden gehouden met een vroegere start van de kleurentelevisie dan eerst werd gedacht.

Verder is ABC begonnen met het testen van het gewijzigde SECAM-systeem volgens de nieuwste parameters. Hoewel het in de verwachting lag, dat de engelse regering pas over een half jaar een beslissing zou nemen, neigt de industrie tot de mening, dat dit reeds in de maand oktober van dit jaar zou gebeuren.

Op een tentoonstelling van de Rank Bush Murphy Mij. verklaarde de heer Rogers, dat bij het allerlaatste PAL-systeem (met fasecorrectie tijdens lijnverloop red.), dat momenteel op het vasteland van W-Europa algemeen is aanvaard en door Bush wordt getest, bepaalde serviceproblemen zijn overwonnen.

De heer Rogers zei verder, dat de prijs van een PAL-ontvanger die van een NTSC-uitvoering zeer dicht benadert. Op genoemde tentoonstelling werden diverse PAL-ontvangers met vertragslijnen (PAL-S) gedemonstreerd.

SECAM heeft intussen een nieuw bruggehoofd geslagen in Engeland. De ABC gaat namelijk de allernieuwste coders van de Compagnie Francaise de Télévision op onafhankelijke wijze testen, alsook de decoders.

Beide apparaten zijn uitgevoerd volgens gegevens, die met behulp van een computer werden bepaald. CFT heeft de apparatuur aan ABC geleverd; voorlopige proeven vonden reeds plaats.

De heer Howard Steele, hoofdingenieur van ABC, zei dat hij zeer was geïnteresseerd in de vergelijking van dit systeem met NTSC en PAL, hoewel het op dit ogenblik wel wat vroeg was om werkelijk commentaar te geven.

ABC is bovendien constant doende met het onderzoek van PAL op 405 en 625 lijnen. Lukt het op 405 ook, dan betekent dit voor Brittannië een middel tot snellere verbreiding van KTV als gevolg van het zeer groot aantal huidige 405-ontvangers.

Wie tussen de regels door leest, begrijpt dat er weinig twijfel aan bestaat dat de allernieuwste SECAM-uitvoering allerwegen grote interesse oogst, vergeleken met SECAM III.

De Frans-Russische computerstudies schijnen Secam nieuw leven te hebben ingeblazen.

De hele historie gaat overigens meer en meer lijken op een muntstuk met drie, inplaats van slechts twee kanten. De technici blijken niet onverdeeld bereid te zijn tot een duidelijke keuze van één bepaald systeem.

De BBC is er overigens nog helemaal niet van overtuigd, dat 405 voor kleurentelevisie „verboden gebied” zou zijn. Men neemt daarop met PAL vele proeven.

PAL immers laat toe dat met symmetrische kleurinformatiespectra wordt gewerkt, terwijl NTSC met asymmetrische I- en Q-signaalbanden is ontwikkeld.

Bovendien mag bij PAL bandbegrenzing worden toegepast, daar de ontstane kleurfouten lijn om lijn in tegenfase zijn en derhalve niet opvallen. Veel pleit dus voor PAL op 405, waar NTSC bepaald niet zal voldoen, gezien de smalle bandbreedte van het videosignaal aldaar, nog steeds in het licht van de voor Europa genormaliseerde kleurenhulpdraaggolffrequentie van circa 4,43 MHz. Men verwacht overigens in Engeland op 405 een minder goede compatibiliteit van PAL ten opzichte van NTSC, dan op 625 reeds werd vastgesteld.

De BBC gaat inmiddels verder met nachtelijke testuitzendingen via de zender van Crystal Palace.

Dit was het dan weer voor vandaag, waarde lezer.

Op deze manier hoopt Uw redacteur U van tijd tot tijd te informeren over de stand van zaken op het inter-Europese KTV-front.

Voor de CCIR-vergadering in juni 1966 te Oslo zal waarschijnlijk nog menig bericht in deze rubriek verschijnen! En zeker in ons volgende nummer. Bronvermelding: Electronics Weekly 256, 257, 258 en 261.

Onze buisvoltmeter uitgebreid tot Transistor-Diode Test-set

door W. L. CREMER

I. INLEIDING

Dit is voorlopig het laatste artikel dat wij brengen onder de titel „Onze Buisvoltmeter uitgebreid tot ...”, al zullen wij niet schromen, als dit zo uitkomt, nog eens een allerlaatste te brengen, en desnoods nog meer.

Er is thans een grote verscheidenheid halfgeleider-meetapparatuur in de handel, variërend van hele eenvoudige tot gecompliceerde laboratorium-meetinstrumenten.

De eenvoudige instrumenten, waarvan de prijzen reeds onder de honderd gulden beginnen, worden als regel uit batterijen gevoed, zijn uitgerust met één meter, terwijl de meetmogelijkheden zeker niet verder gaan dan een kortsluittest alsmede het statisch meten van I_{ce0} (of I_{cbo}) en de verhouding I_c/I_b . Meestal kan worden gekozen tussen een lage en een hoge waarde voor I_b .

Van diodes kan de sperstroom worden gemeten.

Voor de gecompliceerde instrumenten komt als regel alleen netvoeding in aanmerking. Zij zullen als regel zijn uitgevoerd met meer dan één meter, zodat verschillende grootheden gelijktijdig kunnen worden gecontroleerd. Naast statische metingen voor I_c , V_{be} , $V_{ce(sat)}$, etc. kunnen ook dynamische metingen worden uitgevoerd, zoals h_{fe} , h_{ie} , h_{oe} , e.d.

Voor de verschillende metingen staan instelbare gelijk- en wisselspanningvoedingen ter beschikking, eventueel met de mogelijkheid van aansluiting op externe voeding(en). Voor bepaalde metingen kan een oscilloscoop nodig

zijn. (Er bestaan reeds speciale als transistor-curve-schrijver uitgevoerde oscilloscopen.)

Bij de eenvoudige instrumenten wordt als regel aangenomen dat h_{fe} (of beta) = I_c/I_b . Geheel juist is dit niet. Ten eerste is $h_{fe} = \Delta I_c / \Delta I_b$, en ten tweede bevat I_c ook de component I_{ce0} (lekstroom), welke laatste sterk temperatuurafhankelijk is. Waar ook alle andere transistor-parameters temperatuurafhankelijk zijn en de spreiding tussen de individuele exemplaren van een type groot, is de benadering $h_{fe} = I_c/I_b$ voor een service-instrument in de meeste gevallen goed genoeg.

In de afgelopen jaren zijn in ~~de~~ verschillende artikelen verschenen over halfgeleider-meetapparatuur, zoals:

- 1) september 1962: De Heathkit transistor/diode-tester Model IT 1-10.
- 2) november 1963 / december 1963: Transistortester voor zelfbouw - ontwerp Telefunken, bew. P. Vijzelaar.
- 3) augustus 1964: Transistortester van

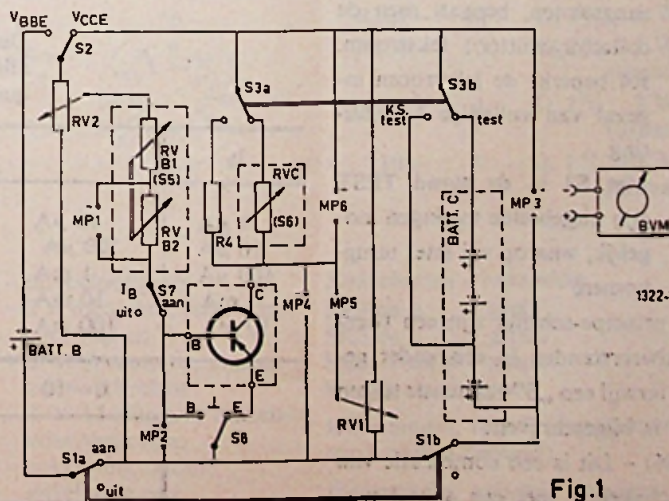
Heathkit, Model IM-30, door J. H. Jansen.

- 4) november 1964: Meetschakeling voor meting van de stroomversterking van transistoren, door J. H. Jansen.

Alleen de instrumenten genoemd onder (3) en (4) zijn geschikt voor het bepalen van dynamische grootheden. Alle instrumenten betrekken hun voeding uit interne batterijen, doch de Heathkit tester Model IM-30 heeft tevens mogelijkheid voor aansluiting op verschillende externe voedingen.

In dit artikel zal een schakelpaneel worden beschreven, dat het mogelijk maakt met behulp van een buisvoltmeter en een of twee externe gelijkspanningsvoedingen op uitgebreide wijze statische metingen aan halfgeleiders uit te voeren.

Een gebruiksaanwijzing wordt eveneens opgenomen, echter zonder theoretische beschouwing. Hiervoor wordt verwezen naar het eerder genoemde artikel „Transistortester voor Zelfbouw”.



II. PRINCIPESHEMA

Figuur 1 toont het op zich zelf reeds uitgebreide principeschema, dat het uitgangspunt is geweest voor het later te bespreken volledige paneel. De onderdelen hebben zoveel mogelijk dezelfde referentie als in het volledige schema.

Het principeschema is opgezet voor metingen aan PNP-transistoren, doch het behoeft geen betoog, dat de schakeling, na wisseling van de polariteit van batterijen en meetpunten (aangeduid met MP1 etc.), direct bruikbaar is voor NPN-transistoren.

De verschillende schakelaars hebben de volgende functies:

S1 – Aan/uit voor de voedingsspanningen.

S2 – Maakt het mogelijk basis- en collectorstroom te betrekken uit (a) een gemeenschappelijke voeding BATT_C of (b) twee afzonderlijke voedingen.

S7 – In- en uitschakelen van de basisstroom.

S8 – Aardt of basis, of emitter.

S3 – 1) Met (a) S7 open, (b) S8 op stand E en (c) S3 op K.S. TEST (= kortsluittest) wordt de collector C van de te onderzoeken transistor via een weerstand R4 aangesloten op een lage spanning (max. 2 V). Door het meten van de spanningval over R4, waartoe de BVM op MP6 wordt aangesloten, bepaalt men de collector/emitter lekstroom. R4 beperkt de lekstroom in geval van volledige kortsluiting.

2) Met S3 in de stand TEST zijn uitgebreide metingen mogelijk, waarop wij later terugkomen.

In het principe-schema zijn een tweetal regelweerstand in een kader geplaatst, terwijl een „S”-referentie tussen haakjes is bijgeschreven:

RVC (S6) – Dit is een combinatie van een schakelaar met een aantal pre-

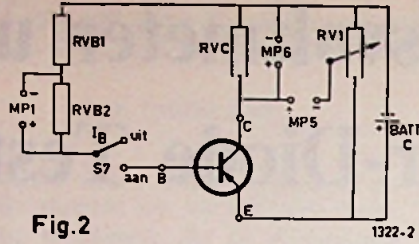


Fig. 2

cisieweerstanden, waardoor het mogelijk is de collector-(lek)stroom I_c , I_{cco} en I_{cbo} in een aantal bereiken te meten. De stroom wordt gemeten door de BVM aan te sluiten op MP6.

RVB1-RVB2 (S5) – Een combinatie van (a) een dubbele schakelaar, (b) een aantal precisie-weerstanden RVB2 en (c) een aantal extra begrenziingsweerstand RVC, maakt het mogelijk, in combinatie met RV2, de basisstroom I_b in een aantal bereiken nauwkeurig in te stellen. I_b wordt gemeten door de BVM parallel aan RVB2 aan te sluiten op MP1.

In principe is het mogelijk RVB1-RVB2 te vervangen door een enkele schakelaar met een stel (precisie-) weerstanden, doch met de dubbele uitvoering kan I_b worden gemeten op het laagste bereik van de BVM, terwijl de spanning over RV2 aanzienlijk hoger is.

MP1 en MP6 zijn reeds besproken.

Andere meetpunten zijn:

MP2 – basis/emitter-spanning V_{be} .

MP3 – collector-voedingsspanning V_{cc}

MP4 – collector/emitter-spanning V_{ce}

De functie van MP5 wordt beschreven aan de hand van het verder vereenvoudigde principeschema in fig. 2. Via MP1 en MP6 zijn I_b en I_c te bepalen (S7 gesloten) en hieruit door deling de verhouding I_c/I_b , welke ongeveer gelijk is aan h_{fe} . I_c bevat echter de component I_{cco} .

Deze laatste component blijft als enige over indien S7 wordt geopend.

De BVM, aangesloten op MP6, geeft een geringe uitslag. Door de BVM vervolgens aan te sluiten op MP5 ontstaat een brug, waarvan een tak bestaat uit RVC en de transistor en de andere uit de beide delen van RV1.

Met RV1 kan de brug in evenwicht worden gebracht, zodat de BVM nul aanwijst. Wordt S7 daarna weer gesloten, dan geeft de BVM aan hoe groot $I_c - I_{cco}$ is, zodat het quotient $(I_c - I_{cco})/I_b \approx h_{fe}$ nauwkeuriger wordt bepaald (of moeten wij zeggen: minder onnauwkeurig?).

Door juiste keuze van componenten kan op de meest interessante meetpunten, t.w. MP1, 5 en 6, steeds op het laagste bereik van de BVM worden gemeten, terwijl verder, als I_b wordt ingesteld op 1, 10 of 100 μA (mA), de verhoudingen I_c/I_b en $(I_c - I_{cco})/I_b$ direct op de BVM kunnen worden afgelezen.

TABEL I

Direct op de buisvoltmeter afleesbare waarden voor het quotient I_c/I_b of $(I_c - I_{cco})/I_b$

I_b	Instelling schakelaar „Ic”			
1 μA	10 μA	(25 μA)	100 μA	(250 μA)
10 μA	100 μA	(250 μA)	1 mA	2 $\frac{1}{2}$ mA
100 μA	1 mA	2 $\frac{1}{2}$ mA	10 mA	25 mA
1 mA	10 mA	25 mA	100 mA	250 mA
10 mA	100 mA	250 mA	1 A	(2 $\frac{1}{2}$ A)
	0 – 10	0 – 25	0 – 100	0 – 250
	Op BVM af te lezen verhouding (BVM ingesteld op 1V bereik)			

III. HET VOLLEDIGE SCHEMA

Figuur 3 geeft het volledige schema van het schakelpaneel. Waar dit slechts voor incidenteel gebruik is bestemd, en verder is uitgegaan van het standpunt, dat het merendeel van de metingen zal worden uitgevoerd met een gemeenschappelijke voeding van ongeveer 5 volt, was op bepaalde punten een compromis nodig tussen technische perfectie enerzijds en eenvoud van opzet anderzijds.

Het schema is aangepast aan het gebruik van een BVM met een ingangsweerstand van 10 MΩ, schaal 0-100 en 0-250, en een gevoeligste bereik van 1 volt volle schaal.

Met S1 wordt de polariteit van de voedingsspanning(en) en de aansluiting op de BVM bepaald (standen NPN en PNP). Aangezien de overgang van NPN naar PNP en terug onder de conditie „verbreken-voor-maken” moet plaatsvinden, kan de tussenliggende stand als UIT worden gebruikt.

De schakelaars S2, 3, 7 en 8 zijn reeds voldoende besproken in Hoofdstuk II. S4 is de meterschakelaar; de standen 1 t/m 6 komen overeen met MP1 t/m 6 uit fig. 1.

S6 is de meetbereikschakelaar voor de collectorstroom, 0-1 ampère in tien bereiken. Op stand 1 kan via SK3 en SK4 een externe collector-weerstand,

of, indien gewenst, een afzonderlijke (draaispoel)meter worden aangesloten. De serie-schakeling van weerstanden op de 1 en 10 μA bereiken is noodzakelijk om de vereiste shuntweerstand voor de 10 MΩ ingangsweerstand van de BVM te verkrijgen.¹⁾ Met S5 en RV2 wordt de basisstroom ingesteld in vier bereiken van 0-10 mA. Te berekenen valt, dat bij de maximale stroom op de standen 3 t/m 5 van S5 het spanningverlies over de weerstanden nominaal 4.3 V bedraagt (grenswaarden 4.125 en 4.475 V).

¹⁾ Zie ook, „Onze BVM uitgebreid tot Electronische Megohmmeter”, ~~RE~~ november 1964, blz. 766.

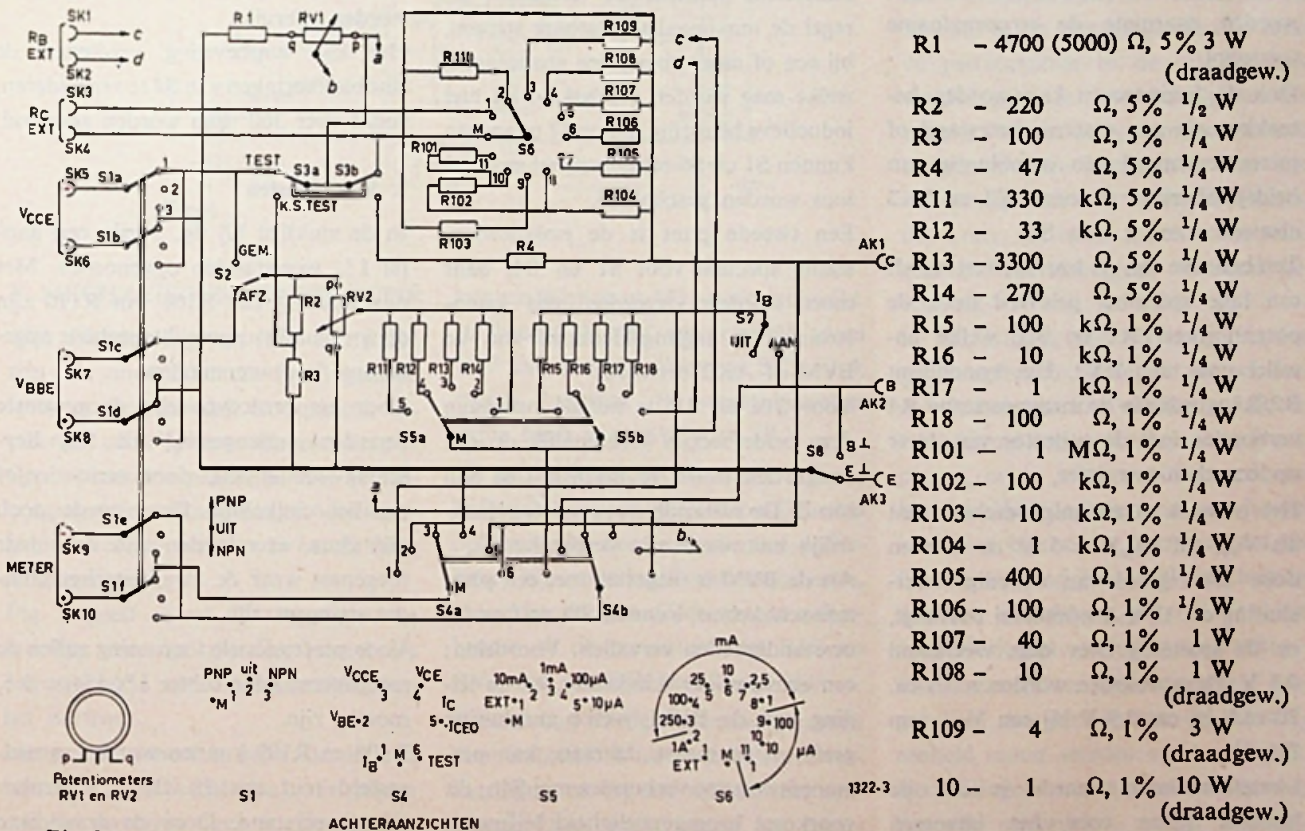


Fig. 3

STUKLIJST BIJ FIGUUR 3

Aansluitklemmen

AK1 t/m 3 - zwart (met mogelijkheid voor het aansluiten van een banaansteker).

Schakelaars

S1 - draai - 6 × 3 standen, maken-voor-verbreken *)
S2 - tuimel - enkelpolig-om

S3 - tuimel - dubbelpolig-om
S4 - draai - 2 × 6 standen, verbreken-voor-maken *)
S5 - draai - 2 × 5 standen, maken-voor-verbreken
S6 - draai - 1 × 11 standen, maken-voor-verbreken
S7 - tuimel - enkelpolig aan/uit
S8 - tuimel - enkelpolig-om
*) zie tekst.

Stekerbussen - enkelpolig

SK1 en 2 - geel
SK3 en 4 - groen
SK5, 7 en 9 - zwart
SK6, 8 en 10 - rood

Weerstanden, vast *) (opgedampte kool, tenzij anders vermeld)

Weerstanden, variabel, draadgewonden
RV 1 en 2 - 500 Ω, 20% 3 W, pot. meter

Het is duidelijk dat de maximale stroom op een bereik slechts kan worden verkregen als V_{bbe} (of V_{cce}) ten minste gelijk is aan de spanningsval over de beide delen van basisweerstand, vermeerderd met V_{be} en de restweerstand van RV2. De spanning over RV2 zal derhalve minimaal in de orde van 5 V moeten zijn (eerste compromis).

De begrenziingsweerstand R14 is naar verhouding kleiner genomen dan R11 t/m R13, aangezien voor vermogens-transistoren een hogere V_{be} mag worden verwacht (spanningverlies over de basisweerstand nominaal 3,7 V, met als grenzen 3.555 en 3.845 V).

Verder zal het duidelijk zijn dat het verloop van RV2 minder lineair zal worden naarmate de stroomafname toeneemt.

Ook de basisstroom kan worden betrokken via een externe weerstand of meter (eventueel een combinatie van beide). Hiervoor dienen SK1 en SK2 alsmede stand 1 van S5.

Ten behoeve van de kortsluittest wordt een lage spanning geleverd door de potentiometer R2 en R3, welke parallel staat aan RV2. Het knooppunt R2/R3 wordt via de meetweerstand R4 verbonden met de collector van de te onderzoeken transistor.

Het netwerk is zodanig berekend dat als V_{bbe} (of V_{cce}) = 5 V de stroom door R4 ingeval van volledige kortsluiting ca. 13 mA nominaal bedraagt, en de spanning over deze weerstand 0,6 V. Deze waarden worden reeds ca. 20 mA en ca. 0,9 V bij een V_{bbe} van $7\frac{1}{2}$ V.

Laatstgenoemde waarde is dus de hoogste grens voor het uitvoeren van de kortsluittest (tweede compromis).

Daar voor het meten van $I_c - I_{cco}$ slechts een zeer geringe spanning moet worden gecompenseerd met behulp van RV1, is daaraan in het definitieve schema een vaste weerstand toegevoegd (R1). De combinatie R1-RV1 is zodanig berekend, dat zij bruikbaar is als V_{cce}

varieert van 0 tot 100 volt. In de praktijk wordt het regelbereik van RV1 groter naarmate V_{cce} hoger wordt (derde compromis).

IV. MATERIAAL KEUZE

1. Schakelaars

Bij de keuze van de schakelaars, welke de collectorstroom moeten voeren, dient te worden gelet op de grootst mogelijke collectorstroom, voor het beschreven ontwerp 1 A. Voor de tuimelschakelaars mag deze stroom geen bezwaar zijn, doch anders ziet het er uit ten aanzien van de draaischakelaars S1 en S6.

Er zijn schakelaars, welke een dergelijke stroom mogen voeren, doch niet mogen schakelen. Specificaties vermelden als regel de maximaal toelaatbare stroom, bij een of meer opgegeven spanningen, welke mag worden geschakeld bij niet inductieve belasting. Door S7 te openen kunnen S1 en S6 echter vrijwel stroomloos worden geschakeld.

Een tweede punt is de isolatieweerstand, speciaal voor S1 en S4, daar moet worden vermeden, dat kruipstromen de ingangsklemmen van de BVM of AK2 bereiken.

Voor S1e en S1f is het dé oplossing deze beide secties gezamenlijk op een ander dek onder te brengen dan S1a t/m d. De afstandbussen moeten deugdelijk met aarde zijn verbonden.

Als de BVM is uitgerust met een plus/min-schakelaar, kunnen S1e en f onder omstandigheden vervallen. Voordelen: een eenvoudiger schakelaar, en de leiding van de BVM, welke aansluiting geeft op de massa daarvan, kan permanent worden verbonden met S4b; dit voorkomt bromgevoeligheid bij meten over hoge shuntweerstand.

Op S4 komen spanningen van verschillende potentiaal op een dek tezamen. Hieraan valt niet te ontkomen zonder in complexe schakelingen te vervallen. Hoe kleiner echter de meetweerstand, welke parallel aan de ingang van de BVM staat, hoe geringer de invloed van kruipstromen. En op een uitzon-

dering na zijn alle meetweerstand ≤ 100 k Ω . In het prototype is S4 een pertinaxschakelaar van goede kwaliteit, bestaande uit twee dekken, gescheiden door goed geaarde afstandbussen. In de praktijk is gebleken, dat bromgevoeligheid, speciaal bij het meten over R101, een groter probleem vormt dan kruipstromen. Dit is reeds vermeld bij de bespreking van S1. De bij het prototype gebruikte BVM is uitgerust met een plus/min-schakelaar (in het meter-circuit) zodat S1e en S1f achterwege zijn gebleven.

In plaats van de gespecificeerde 6-standen verbreken-voor-maken schakelaar kan voor S4 een 11-standen maken-voor-verbreken schakelaar worden toegepast, waarvan de contacten om de andere worden gebruikt.

Het kan aanbeveling verdienen de eindblokkeringen van S4 te verwijderen, zodat over 360° kan worden gedraaid.

2. Weerstanden

In de stuklijst bij fig. 3 zijn een aantal 1% weerstanden opgenomen. Met uitzondering van R108 t/m R110 zijn dit zorgvuldig uitgezochte stabiele opgedamppte koolweerstand.

Voor het prototype zijn de gewenste waarden samengesteld uit 5% Benschlagweerstand, door serie- en/of parallel-schakeling. Deze goede doch niet dure weerstanden zijn ook daar toegepast waar de kwaliteitseisen minder stringent zijn.

Voor professionele toepassing zullen de meetweerstand echter 1% klasse 0.5, moeten zijn.

R108 en R109 kunnen worden samengesteld met een 10 Ω 5% Vitrohm GLA weerstand. Door de draaddikte was het onmogelijk de aftakking op precies 4 Ω in te stellen. Het was of iets meer, of iets minder. Derhalve is de laagste waarde genomen, welke werd vergroot met een kleine lengte weerstanddraad, gewikkeld op een 1W weerstand, en vervolgens op de juiste waarde gebracht.

Dit extra weerstandje is aangebracht

tussen de aftakclip van de GLA weerstand en contact 3 van S6.

De 10 Ω weerstand bleek ook nog te hoog te zijn; ter correctie is parallel aan dat deel, dat nominaal 6 Ω is, een koolweerstand aangebracht.

Voor de goede orde zij vermeld, dat het aandraaien van de schroef van de aftakclip de weerstandswaarde beïnvloedt; dit moet dus – goed – gebeuren voordat de compensatieweerstanden worden geselecteerd of geadjusteerd.

Voor de 1 Ω weerstand is wederom weerstanddraad gebruikt. Als wikkellichaam fungeerde een grote draadgewonden weerstand, doch desgewenst kan een stuk pertinax worden gebruikt. Het beste kan de weerstand iets te klein worden genomen, waarna deze door afvilen van het draad op de juiste waarde wordt gebracht.

Voor het selecteren en adjusteren van weerstanden is gebruik gemaakt van een professionele 1% meetbrug.

rand van hulpstuk B vallen, moeten ruim bemeten onderlegplaten van 2 à 2½ mm dik worden toegepast.

Van de schakelaars S5 en S6 met de met de daarbij behorende weerstanden R11 t/m 18 en R101 t/m 110 werden een tweetal compacte bouweenheden samengesteld door op ca. 30 mm afstand achter het schakeldek een rechthoekige plaat pertinax aan te brengen en de weerstanden te monteren tussen dek en plaat.

Als de schakelaars van het type zijn, waarbij het dek met behulp van bouten en afstandbussen op het raster is bevestigd, kan de toegevoegde pertinaxplaat worden aangebracht door gebruik te maken van langere bouten en extra afstandbussen ter lengte van ca. 30 mm. Is dit niet mogelijk, dan moet de pertinaxplaat in de juiste positie worden gehouden met behulp van een beugel. Ook in het prototype moesten beugels worden toegepast; deze zijn vervaardigd uit een stuk aluminium, dik 1 mm, dat in de juiste vorm werd gezaagd en vervolgens viermaal gevouwen.

In het midden van de beugel is een gat aangebracht, zodat de beugel over de schakelaaras kan worden geschoven en, geklemd tussen schakelaar en frontpaneel, in de juiste positie wordt gehouden. Het toepassen van een beugel heeft het bijkomstig voordeel dat de GLA weerstand R108/109 met behulp van een draadstang parallel aan het schakeldek kan worden aangebracht.

R110 was echter dermate groot uitgevallen, dat deze buiten de schakel-eenheid moest worden ondergebracht. Verbindingen tussen naast elkander liggende onderdelen, en in het bijzonder die, welke leiden naar de meet-schakelaar S4, zijn zoveel mogelijk rechtstreeks langs de kortste weg uitgevoerd. Het metalen frontpaneel doet tevens dienst als nul-leiding (aarde).

Een aantal lange verbindingen lopen horizontaal in het midden van het frontpaneel. Zij werden tot een boom gebundeld en op de juiste plaats ge-

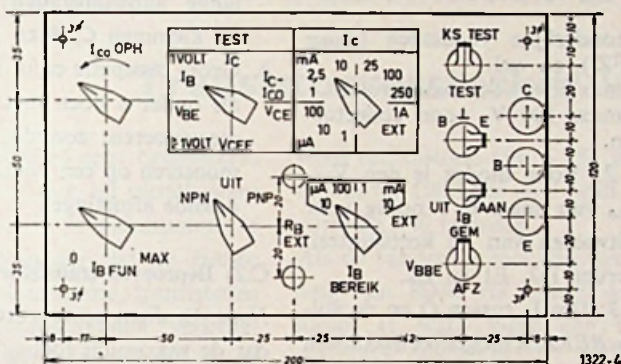


Fig. 4

V. MECHANISCHE CONSTRUCTIE

Met uitzondering van SK3 t/m SK11 zijn alle onderdelen uit fig. 3 gemonteerd op een metalen frontpaneel, bestaande uit 1½ mm dik aluminium. Op het metalen paneel is, met tussenvoeging van afstandstukjes, een sierfront bevestigd, waarop de beschrijving is aangebracht.

Fig. 4 geeft zowel de afmetingen en indeling van het metalen paneel als een voorbeeld voor de beschrijving van het sierfront.

Het gehele paneel is geplaatst in een kast van isolatiemateriaal, die alleen aan de voorzijde open is. De uitwendige afmetingen bedragen, zonder de knoppen: 230 × 140 × 63 mm.

Bevestiging van het paneel in de kast geschiedt met een drietal bouten, welke door de achterwand worden geschroefd in de gaten M3 op de hulpstukken A en B uit fig. 5. De hulpstukken A en B zijn vervaardigd uit 2 mm dik aluminium. In plaats van getapte gaten

kunnen felsmoeren M3 worden gebruikt. In beugel A zijn een tweetal gaten ø 7 mm aangebracht voor SK3 en 4, terwijl hulpstuk B overeenkomstige gaten heeft voor SK5 t/m 10.

De in fig. 5 geschetste uitvoering van hulpstuk B kan mogelijk moeilijkheden opleveren bij het bedraden, of naderhand bij onderhoudswerkzaamheden, aangezien de achterzijde van de stekerbussen en de potentiometers RV1 en RV2 dan moeilijk bereikbaar zijn.

Hieraan kan worden tegemoet gekomen door hulpstuk B uit twee delen te vervaardigen, nl. (1) een zijkant met omgezette rand, welke tegen het frontpaneel rust, en (2) een achterkant, ook met een omgezette rand, welke op de plaatsen, aangeduid met „C”, met behulp van een tweetal bouten wordt vastgeschroefd op de zijplaat (1). Door een bout los te nemen kan de achterplaat worden opgeklapt, zodat alle onderdelen vrij toegankelijk zijn.

Als RV1 en RV2 gedeeltelijk over de

houden door middel van stukjes koperdraad, welke door gaten in het paneel werden gestoken en aan de voorzijde van het paneel zijn omgebogen. Het verdient aanbeveling draad van verschillende kleuren te gebruiken.

De leidingen naar SK5 t/m 10 op hulpstuk B (fig. 5) moeten zo lang zijn dat dit hulpstuk voor reparatiedoeleinden kan worden afgenomen of omgeklapt.

Alle leidingen, die de collectorstroom voeren, moeten van voldoende dikte zijn.

Daar zeker niet alle te onderzoeken halfgeleiders voldoende lange aansluitdraden zullen hebben voor rechtstreekse aansluiting op de klemmen AK1 t/m 3, wordt aanbevolen een drietal meetsnoeren te maken van voldoende doch niet te grote lengte, welke zijn voorzien van banaanstekers en krokodilklemmen. Om kortsluiting te voorkomen, moeten de krokodilklemmen bij voorkeur zijn voorzien van isoleerhulzen.

VI. BEDIENINGSVOORSCHRIFT

Het instrument is geschikt voor het testen van:

1. transistoren
2. signaaldioden en gelijkrichters
3. zenerdioden.

In het hierna te geven voorschrift zullen de verschillende bedieningsorganen worden aangeduid met de op het frontpaneel (zie fig. 4) aangebrachte tekst, geschreven met cursieve hoofdletters (bijv.: *TEST* = S4 uit fig. 3).

In de voorschriften zal vrijwel nimmer melding worden gemaakt van het bereik, waarop de BVM moet worden ingesteld. Men dient hierbij te letten op de tekst bij de schakelaar *TEST*.

De voorschriften voor het beproeven van de verschillende soorten halfgeleiders worden gegeven in de vorm van een programma. Indien wordt uitgegaan van de instelling van het schakelpaneel als hierna te noemen onder (B) kan, mits in de beschreven volgorde, ieder volgend deel van het programma

worden uitgevoerd met als uitgangspunt de stand van de schakelaars aan het einde van de voorafgaande test.

A. In bedrijfstelling

a. Schakelaar *TEST* op I_c .

b. Verbindingen met voeding(en) en BVM tot stand brengen.

Noot 1: Voor het testen van transistoren bestaan de volgende mogelijkheden:

1. gemeenschappelijke voeding, max. 6 V, aan te sluiten op V_{cc} , schakelaar V_{BBE} op GEM.

2. afzonderlijke voedingen (V_{BBE} op AFZ.), en wel:
 V_{bbe} , max 6 V, voor basisstroom
 V_{cc} , max. 100 V, voor collectorstroom.

Noot 2: Voor diodes is een V_{bbe} of V_{cc} van max. 6 V nodig voor het uitvoeren van de kortsluittest. Zie verder D2, E1 en E2.

Noot 3: Om I_b tussen O en de volgens I_B *BEREIK* mogelijke maximum waarde te kunnen regelen, is een V_{bbe} of V_{cc} van minimaal 5 V nodig.

c. Voeding(en) en BVM inschakelen; nadat zij voldoende zijn opgewarmd en de BVM op het juiste bereik is ingesteld; V_{cc} controleren door *TEST* op V_{CC} te plaatsen en *NPN/PNP* of op *NPN*, of op *PNP*.

d. Indien nodig, V_{bbe} controleren door de BVM extern op de desbetreffende voeding aan te sluiten.

B. Instelling Schakelpaneel

Noot: De met * gemerkte instellingen zijn niet nodig voor (zener)diodes.

a. *Potentiometers**:

I_{CO} OPH. geheel rechts om.
 I_B FIJN op O.

b. *Draaischakelaars:*

TEST op I_c .
 I_c op 1 A.
NPN/PNP op UIT.
 I_B *BEREIK* op 10 μA^* .

c. *Tuimelschakelaars:*

K.S.TEST/TEST op *K.S.TEST*.
B/E op E.
 I_B *UIT/AAN* op *UIT**.
 V_{BBE} als vereist (zie A).

d. *Buisvoltmeter:*

1 volt bereik.

e. *Controle K.S.TEST:*

- 1) Uitwendige verbinding maken tussen klemmen C en E.
- 2) *NPN/PNP* op *PNP* (of *NPN*).
- 3) Meteruitslag, welke volledige kortsluiting aangeeft, noteren.
- 4) *NPN/PNP* op *UIT*.
- 5) Verbinding tussen C en E verwijderen.

C.1) Aansluiten transistoren

- a. Geringe dissipatie en voldoende lange aansluitdraden: rechtstreeks op klemmen C, B en E.
- b. Grote dissipatie en/of korte draden: als onder a doch met bijbehorende meetsnoeren; zonodig de transistor monteren op een koelplaat van voldoende afmetingen.

C.2) Beproeven transistoren

Noot: Er dient op te worden toegezien, dat de maximum toelaatbare waarden voor stromen, spanningen en dissipatie nimmer worden overschreden. Er dient rekening mede te worden gehouden, dat voor een onbekende transistor h_{fe} even goed 25 als 250 kan zijn, zodat, uitgaande van bijv. $I_b = 100 \mu A$, I_c kan variëren tussen $2^{1/2}$ en 25 mA.

a. *Kortsluittest C/E*

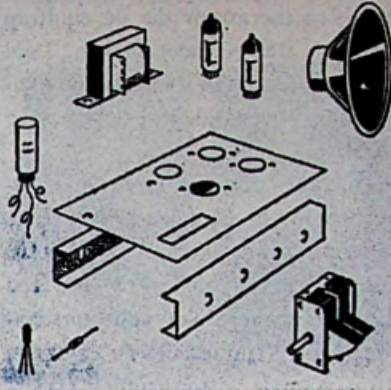
NPN/PNP op juiste stand, afhankelijk van type. Meteruitslag bepaalt mate van lek.

Noot: Nagegaan moet worden of een grote lekstroom (speciaal bij vermogens transistoren) mogelijk inherent aan het type kan zijn. Is dat het geval, dan moet I_{cco} worden gemeten (zie c) bij een lage V_{cc} (1 à 2 V) met I_c op 10 mA of groter (let op bereik BVM).

b. *Kortsluittest C/B c.q. controle juiste polariteit voeding*

- 1) *B/E* op B. Meteruitslag bepaalt mate van lek of onjuiste polariteit voedingsspanning. Het laatste kan worden gecontroleerd door deze te wisselen met *NPN/PNP*.
- 2) *B/E* terug naar E.

Vervolg op blz. 1050



Video-eindtrap
met
Contrast-regeling
in het
anode-circuit
—RE—
De elektrische
GUITAAR
—RE—
VLIEGTUIG-
MODELBESTURING

BOUWBIJBLAD VAN RADIO ELECTRONICA

Transistorversterker voor 1 watt

In ons blad is er al eens opgewezen, dat de transistor zich bij uitstek leent voor toepassing in transformatorloze eindtrappen. Vandaar dat de laatste tijd, nu complementaire transistoren met gelijke eigenschappen verkrijgbaar zijn, veel aandacht wordt besteed aan dergelijke eindversterkers.

In dit artikel wordt een 1 watt transistorversterker besproken, welke afkomstig is van het Valvo laboratorium en waarvan we het schema aantreffen in een advertentie van een Duits tijdschrift.

De versterker, die Valvo de type-aanduiding 40809 heeft gegeven, is samengesteld uit vier transistoren. Bij een omgevingstemperatuur van 25 graden Celcius bedraagt de collectorstroom van de eindtrap slechts 7,7 mA. Bij een niet gepaarde transistor-samenstelling van TS3 en TS4 werd in de eindtrap een collectorstroom gemeten van 15 tot 18 mA.

De totale stroomopname van de versterker bedraagt in rusttoestand 13,5 mA, terwijl bij volle uitsturing een stroom van 190 mA werd gemeten. Met frequentie-afhankelijke tegenkoppeling ligt de grensfrequentie (-3dB) van de versterker bij 70 en 8000 Hz. De gemeten distorsie bedraagt bij 1000 Hz en een uitgangsvermogen van 1,2 W 10%. Bij 1 watt 100 Hz

werd een distorsie van 6,5% gemeten, terwijl bij 1000 Hz en 1 watt de vervorming 4% bedroeg.

Als de versterker met een wisselspanning van 8000 Hz voluit werd gestuurd (1 watt) werd een distorsie gevonden van 4,6%.

SCHEMA-BESCHRIJVING

In figuur 1 is het schema van de versterker weergegeven.

De ingangstrap TS1 vormt met TS2 een zg. complementaire schakeling. De emitter van de AC127 (TS1) een npn-transistor is via R6 verbonden

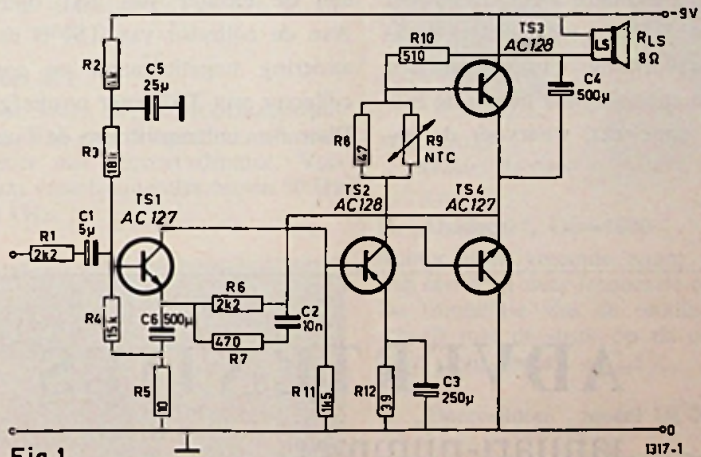


Fig.1

R9: NTC-weerstand: Philips B 8 320 01 P/130 E

Als we bedenken, dat 10% vervorming voor een niet-geofende luisteraar niet waarneembaar is, dan is het gegeven ontwerp ook beslist geschikt voor het weergegeven van grammofoonplaten in de huiskamer.

Voor maximale uitsturing is bij 1000 Hz een sturing aan de ingang vereist van 25 mV. In dat geval vloeit er een ingangsstroom van 2,2 μ A.

met de emitters van TS3 en TS4. De emitters voeren een spanning t.o.v. aarde, welke gelijk is aan $\frac{1}{2} V_B$ dus 4,5 volt. Aanstands zal blijken, dat het verbinden van de emitter met de uitgang een tegenkoppeling in de schakeling realiseert.

Om de invloed van het instelnetwerk op de ingangsimpedantie te verminderen is de basis van TS1 via R4 wis-

selstroom gekoppeld met de emitter van TS1. Dit is een bekend foefje, dat reeds vroeger in ons blad ter sprake is gekomen. De collector van de eerste transistor TS1 is direct gekoppeld met de basis van TS2 hetgeen mogelijk is dank zij de complementaire schakeling. R7 en C2 maken de tegenkoppeling van de uitgang naar de emitter van TS1 frequentieafhankelijk.

We wijzen voorts op de weerstand R1 in de basisleiding van TS1. Als we deze weerstand weglaten of sterk verkleinen, zal er vervorming in de ingangstrap optreden wegens de niet-lineaire ingangskarakteristiek van de transistor. De genoemde weerstand dient dus te allen tijde te worden gehandhaafd.

TS2 is gelijkstroom tegengekoppeld met de weerstand R11, welke voor de wisselspanning ontkoppeld is met de elco C3.

Met de spanning, die over de collectorweerstand van TS2 (R10) wordt de complementaire eindtrap met AC128 en AC127 gestuurd. Om overnemingsvervorming te vermijden wordt een spanningsval tussen de beide bases opgewekt, waarvoor de pa-

rallelschakeling van R8/R9 dient. R9 is een thermistor die de eindtrap thermisch stabiel moet maken. Laat men deze weerstand weg dan zijn kleine emitterweerstand in de eindtrap vereist.

We merken op dat de beide eindtransistoren in gemeenschappelijke emitterschakeling werken en niet zoals ten onrechte vaak wordt beweerd in gemeenschappelijke collectorschakeling (als emittervolger). Immers R10 is voor de wisselspanning via C4 verbonden met de emitters van de eindtransistoren. Van de uitgang wordt, zoals reeds in het begin werd opgemerkt, via een netwerk een tegenkoppelcomponent teruggevoerd naar de emitter van TS1. Dat inderdaad tegenkoppeling, zowel voor de gelijkspanning als voor de wisselspanning optreedt, moge blijken uit het volgende.

Als er aan de ingang van de versterker een positiefgaande verandering optreedt, zal deze verandering ook aan de emitter van TS1 optreden. Aan de collector van TS1 is de verandering negatiefgaand en aan de collector van TS2 weer positiefgaand. Daar de eindtransistoren de faze van

de ingangsspanning niet draaien, zal aan de uitgang dus ook een positiefgaande verandering waarneembaar zijn. Deze verandering wordt naar de emitter van TS1 teruggebracht.

Wegens het feit, dat de emitter geholpen wordt in de positiefgaande verandering, waarvan we uitgingen, zal de basisstroom niet die waarde aannemen, als wanneer de tegenkoppeling afwezig zou zijn. Kortom de versterking daalt en de ingangsweerstand van de versterker stijgt.

De bouw van de versterker zal voor de geaarde amateur geen moeilijkheden met zich meebrengen.

Aan de emitters van de eindtransistoren dient een spanning op te treden van 4,5 volt, zijnde $\frac{1}{2} V_B$. Als deze waarde hier niet wordt gemeten, dan is correctie mogelijk met de instelweerstand R2 en R3.

Bij een vergroting van bijv. R2 of R3 zal TS1 meer sturing krijgen en eveneens TS2. In dat geval zal de uitgang minder negatief worden. Verkleinen we de weerstandscombinatie, dan is het omgekeerde het geval.

We wensen eventuele nabouwers veel succes met dit handige versterkertje.

ADVERTENTIES

januari-nummer

Het ligt in de bedoeling het januari-nummer van ~~af~~ vóór de komende feestdagen te doen verschijnen. Om dit mogelijk te maken is het noodzakelijk, dat de advertenties voor dit nummer vóór

3 december a.s.

in ons bezit zijn. Wij hopen op U te mogen rekenen.

Solid-State Electronics Corporation - (California-U.S.A.)

brengt een aantal nieuwe halfgeleider-schakelingen in plug-in uitvoering. We noemen er enige van:

A. Differentiale D-C-versterker,

model 3001

Open-lus versterking = 94 dB.
Onbalans-verzwakking = 120 dB.
Versterking \times bandbreedte = 2 MHz.
Afmet. 19 \times 21 \times 21 mm. Gew. 25 gram.

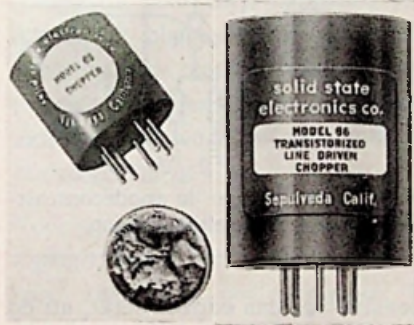
B. Elektronische „Choppers“

model 20

Microschopper, 0 – 10 V, 0 – 100 kHz
in plat transistor-huisje 6 \times 8 \times 10 mm.

model 65 en 66:

Plug-in-uitvoering sinus of blok-sturing
115 V.



model 65

model 66

model 65 voor 270 Hz – 30 kHz,
20 \times 20 mm.

model 66 voor 20 Hz – 12 kHz,
25 \times 35 mm.

model 171:

Dubbelzijdig model 200Hz - 50 kHz
speciaal voor lage spanningen (bijv.
thermokoppels) (20 μ V – 1 V).

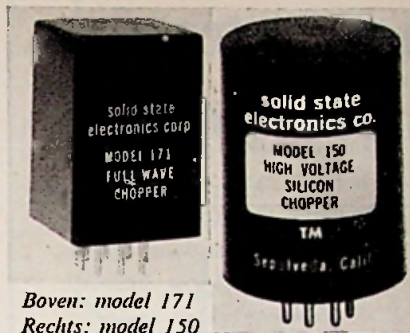
model 150:

Hoogspanningschopper 270 Hz – 30 Hzk
(1 mV – 150 V).

De modellen 65, 66, 150 en 171 zijn
voorzien van ingebouwde in- en/of
uitgangstrafo's. Deze bepalen de fre-
quentieband.

C. Omzetter, model 791 (fase naar spanning):

Deze fasegevoelige demodulator is
voor een frequentiegebied van 300 –
20 000 Hz. De schakeling werkt zonder
aparte voeding en geeft een gelijkspan-
ning af, die evenredig is met de fase-



Boven: model 171

Rechts: model 150

hoek tussen 2 wisselspanningen. Deze
moeten dan dezelfde frequentie hebben,
of de hoogste moet een veelvoud van
de laagste zijn. De signalen moeten
worden toegevoerd als kantelspanning.
Stuursignaal 10 – 60 V_{tt} in 40 Ω .
Vergel. sign. 0 – 10 V_{tt} in 600 Ω .
Uitgang: 0 – 90 – 180 – 270 – 360°
+5 – 0 – 5 0 +5 V.
Lineairiteit 1%, nauwkeurigheid 3%.
Het toepassingsgebied omvat: fase-
metingen en -regelingen, servosystemen,
telemeting, enz. afmet. 23 \times 23 \times 32 mm.

D. Selectieve relais

Deze zijn opgebouwd uit een selectieve
versterker (transistoren) en een droog-
-reed - relais.

model 471

heeft een laag- of hoogdoorlaatkarak-
teristiek. De grensfrequentie is instel-
baar met een schroevendraaier. Ver-
krijgbaar voor frequenties tussen 50 Hz
en 100 kHz.



model 476

gevoelig voor een smalle frequentie-
band tussen 50 Hz en 250 kHz.

E. Ultra-high Beta-transistor,

model SST610

In een TO-5 huisje is een paar NPN-
mesa-transistoren in Darlington-scha-
keling ondergebracht. De combinatie
met 3 aansluitingen heeft de volgende
eigenschappen:

Collectorstroom 1 – 500 mA.
 H_{re} groter dan 5000.
Dissipatie 1 W bij 25 °C.

F. Impuls-generatoren, model PG111 en 112



model 111 en 112

Deze kristal-gestuurde transistorschak-
elingen geven blokspanningen van
frequenties tussen 2 en 499 kHz.

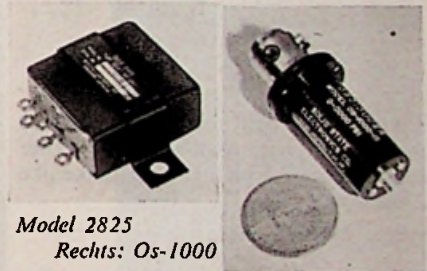
De 2 modellen, beide hermetisch ge-
sloten, verschillen alleen in afmetingen
en bevestigingsmethode.

G. Tijdvertragingseenheid,

model 2825 – 50 200

De vertragingstijd is uitwendig in te
stellen met R en C.

Inschakeltijd 1 μ s: uitschakeltijd 2 μ s.



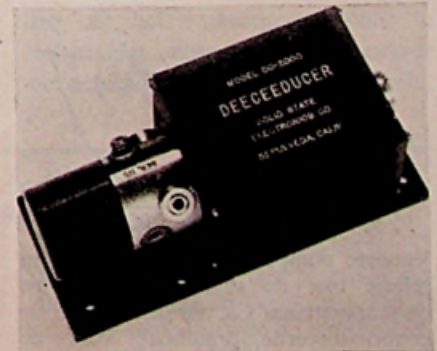
Model 2825

Rechts: Os-1000

H. „Osiducer“, Os—1000

Achter deze vreemde naam verbergt
zich een druk-naar-frequentie omzetter.
De frequentie van de oscillator ver-
schuift met de druk op de omzetter.
Max. freq.-zwaai \pm 7,5%.

I. „Deeceeducer“, model DC2000

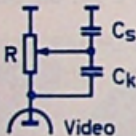


Dit is een omzetter voor druk naar gelijk-
spanning, met een lineairiteit van
 \pm 0,5%.

Video-eindtrap met contrast-regeling in het anodecircuit

De regeling van het contrast bij televisie-ontvangers resulteerde in de loop van de tijd in twee, onderling verschillende methoden. Ten eerste is dit de zgn. *directe regeling* van het videosignaal dat de beeldbuis stuurt, b.v. vanaf de anode van de ééntraps videoversterker, zoals die tegenwoordig algemeen wordt toegepast. De tweede methode kan „indirecte regeling” worden genoemd; hierbij wordt het contrast geregeld door de MF-draaggolf-amplitude te variëren.

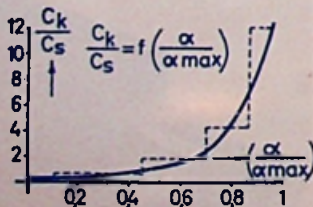
Fig. 1.



Principe van contrastregeling aan de anode van de video-eindversterker door een frequentie-onafhankelijke spanningsdeler.

De eerste methode heeft ten opzichte van de tweede het voordeel, dat aan de anode van de video-eindbuis steeds een constant maximaal uitgangssignaal ter beschikking staat voor het uitsturen van de synchronisatiescheider en de geluids-MF-trappen, waarbij

Fig. 2.



Vereiste compensatie-capaciteit C_k in relatie met de schakel-, strooi- en buiscapaciteiten C_s , als functie van de genormaliseerde draaihoek voor de spanningsdeler van fig. 1. De gestreepte lijn stelt de kromme voor, die benaderend trapsgewijs verloopt.

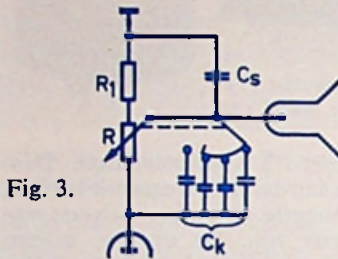


Fig. 3.

Practische uitvoering van de anodecontrastregeling bij de video-eindbuis met trapsgewijs schakelbare compensatie-capaciteit C_k en minimumbezigging door de weerstand R_1 .

dit signaal onafhankelijk is van de stand van de contrastregelaar.

Een nadeel is echter, dat tengevolge van de praktisch onvermijdelijke constructieve afstand tussen video-eindtrap en de contrastregelaar een extra capacitive belasting van het uitgangscircuit ontstaat.

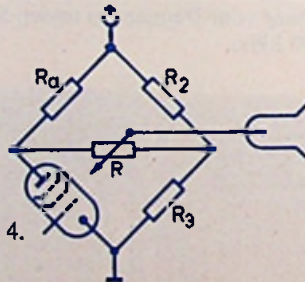


Fig. 4.

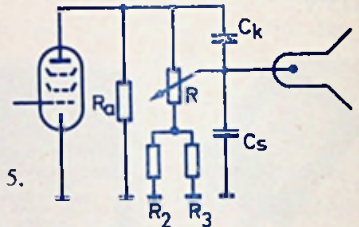
Het gedrag van de brugschakeling voor gelijkspanningen bij de anodecontrastregeling.

Met het oog op de vereiste videobreedte van 5 MHz moet daarom een relatief lage anodeweerstand worden toegepast, zodat de stroomvariaties in de eindbuis groot dienen te zijn. Aan de laatste eis kan door de buis PCL84, die totnu toe vrijwel algemeen wordt toegepast, slechts beperkt worden voldaan. Daarom gebruikt Telefunken

in de serie 1965 de nieuwe buis PCL200. Deze levert bij een gemiddelde steilheid van ca 18 mA/V een stroomuitsturing van ca 41 mA.

Met een anodeweerstand van 2400 Ω en een capacitive belasting van ca 60 pF, alsmede een overeenkomstige correctie bedraagt de uitgangsspanning 90 V bij een bandbreedte van 4,8 MHz (3 dB). Fig. 1 toont het prinscipeschema van de contrastregeling in het anodecircuit. Door onvermijdelijke schakel-, strooi- en buiscapaciteiten (C_s) is de spanningsdeling afhankelijk van de frequentie; dit moet daartoe worden gecorrigeerd door een compensatiecapaciteit C_k . Omdat echter die com-

Fig. 5.



Vervangschema van de anodecontrastregeling voor wisselspanningen.

pensatie pas dan correct werkt, als de tijdconstanten van de deler-takken gelijk zijn, is het vereist de compensatiecondensator C_k hetzij continu, hetzij trapsgewijs, overeenkomstig de draaihoek van de regelaar te veranderen. Uit fig. 2 blijkt, dat een verdeling in vier trappen voldoende is om een goed compensatie-effect te verkrijgen.

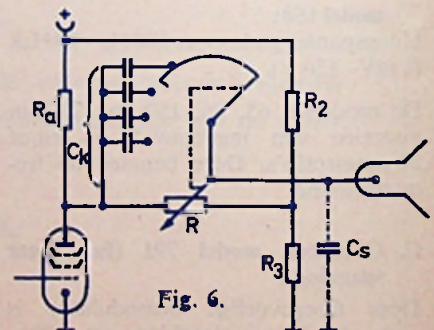


Fig. 6.

Practische uitvoering van de anodecontrastregeling in brugschakeling.

Een voorbeeld van praktische uitvoering geeft fig. 3 weer. De toegevoegde weerstand R1 dient om een contrastminimum te begrenzen.

In deze vorm wordt weliswaar een uitstekende contrastregeling bereikt, maar er kleeft nog een nadeel aan. Volgens deze schakeling is namelijk de gelijkspanningscomponent, die aan de beeldbuis Kathode wordt toegevoerd, en dus ook het zwartniveau, afhankelijk van de stand van de contrastregelaar

Dit effect moet dus nog met een extra correctie worden verholpen.

Om het aantal - hiervoor benodigde - onderdelen te beperken, werd een brugschakeling ontwikkeld die zodanig is berekend dat de gelijkspanningscomponent voor het zwartniveau onafhankelijk blijft van de betreffende stand van de contrastregelaar. Het principe van deze brug, zoals deze zich gedraagt voor gelijkspanningen, is afgebeeld in fig. 4.

Voor wisselspanningen (d.i. het video-sigitaal), vormt deze methode een circuit, waarbij de contrastregelaar R in serie staat met de parallelweerstand R2 en R3. Het geheel is parallel met de anodeweerstand Ra gelegd.

Immers, de positieve voedings-, „pool” is voor wisselspanningen kortgesloten tegen de massa.

Natuurlijk geldt ook in dit geval de eis, dat de tijdconstanten van de deeltakken (die afhankelijk zijn van de stand van de regelaar) steeds gelijk moeten zijn, zodat de reeds genoemde parasitaire capaciteiten Cs door de condensator Ck worden gecompenseerd.

Het uiteindelijke resultaat, waarbij de noodzakelijke ontkoppelingen niet zijn aangegeven, is afgebeeld in fig. 6.

LITERATUUR:

Telefunken Information 287/1-d, April 1965.

Januari-nummer weer in kleuren!

Velen van U, waarde lezers, zal de ~~1965~~ editie van oktober 1964 nog vers in het geheugen liggen, waarin o.a. door de PAL-pionier dr Walter Bruch van Telefunken zijn kleurensysteem werd vergeleken met het NTSC- en SECAM-systeem.

De reacties op een dergelijke, nogal prijzige, uitgave deden ons besluiten nogmaals een gelijkwaardig nummer te brengen.

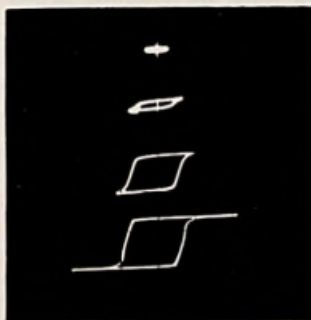
Ditmaal wordt, eveneens door dr Bruch, een vervolg op bovengenoemd artikel gegeven.

Hierin wordt een belangrijke verbetering van het toch reeds uitstekende PAL-systeem toegelicht, namelijk het „bijsturen” van de hulpdraggolf fase tijdens het schrijven van de actieve lijnen.

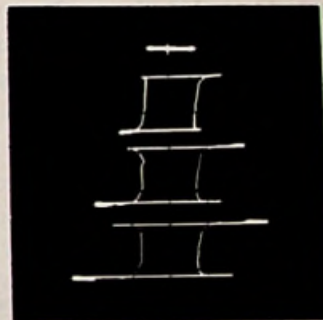
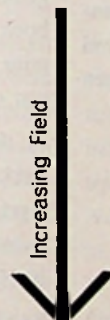
Ook nu zult U twee kleurenpagina's aantreffen met authentieke beeldschermopnamen.

De redactie vertrouwt U hiermede wederom een genoegen te doen, temeer daar een dergelijke editie met recht en reden een „goed begin van 1966” mag worden genoemd.

Vijz.



(a) MnMgZn ferrite



(b) CoFe ferrite

NIEUW BISTABIEL FERRIET

Standard Telecommunication Laboratories Ltd (S.T.C.) brengt een nieuw ferriet, voor gebruik in logische schakelingen. De foto toont het verschil in magnetisatie-curve tussen dit nieuwe Co.Fe.ferriet en een ouder Mn.Mg.Zn. ferriet. De kromme van het nieuwe

materiaal is in hoge mate vrij van kleine magnetisatie-lusjes en heeft daardoor maar 2 remanentie-gebieden. Om het omkeren van de flux-richting in te zetten, is een grotere veldsterkte nodig, dan om het omkeerproces door te zetten. Het materiaal kan daardoor met één impuls worden omgeschakeld.

MAGNETISCH-STUURBARE WEERSTANDEN

Siemens „Feldplatten” zijn plaat- of staafvormige weerstanden, waarvan de waarde toeneemt met de magnetische inductie, waaraan ze worden onderworpen. Ze kunnen o.a. worden gebruikt bij het meten of regelen van magneetvelden.

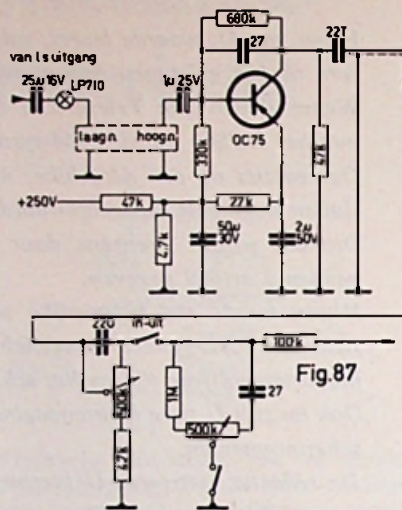
De karakteristieken zijn praktisch onafhankelijk van de frequentie tot in het GHz-gebied en van de temperatuur tussen -60 en $+80$ °C. Bij de temperatuur van vloeibaar Helium ($4,2$ °K = -269 °C.) is de weerstand ca. 50% hoger dan bij 20 °C.

DE ELEKTRISCHE GITAAR

Sinds het verschijnen van het boekje „de elektrische gitaar” (uitgave van *Æ. E. Kluwer*) zijn er enkele brieven op mijn bureau neergedwarfeld met vragen over verschillende onderwerpen en voor zover deze nog niet direct zijn beantwoord, zullen we dat hier nu gaan doen, zodat ook de andere bezitters van het boekje er wat aan hebben.

In de eerste plaats kwam de vraag naar voren, uit wat voor houtsoorten een normale gitaar bestaat, dus een gitaar met klankkast en geen z.g. plankmodel. Een gitaarbouwer gaf me deze inlichting: voor de kast gebruiken we palisander, voor de hals mahonie, terwijl voor de toets ebbenhout wordt gebruikt.

De verdere vragen kwamen neer op het omwerken van de „buis”-schema's in transistor-schakelingen. Deze vragenstellers zullen in het nu volgende wel een antwoord vinden. Om vergissingen



te voorkomen zijn de figuren door-ge Nummerd vanaf de nummers in het boek. We beginnen hier dus met figuur 86 waarin wel de meeste vragen een oplossing vinden.

In deze figuur zien we een voorversterker met daarachter een hoge- en lagetonenregeling. Verder nog een tremolo-oscillator regelbaar van 1 tot 30 Hz met de potmeter van 50 kΩ.

Regeling van de vibrato-diepte vindt plaats door de potmeter in de emitter-leiding van de eerste transistor. Eventueel kan een gewone onderbreker worden geplaatst.

De hele schakeling kan bij gebruik van onze tegenwoordige miniatuur-onderdelen zeer klein worden opgezet en in de gitaar worden weggewerkt. De gebruikte transistoren zijn OC71 (AC125).

Verder is er over dit schema weinig te vertellen en gaan we over naar figuur 87, waarin een speciaal versterkertje voor de nagalmveer met laagohmige ingang.

Deze veer-unit (zie „betaalbare nagalm” in dec. 64) wordt aangesloten op de luidsprekeruitgang van de versterker.

Het signaal gaat via een gloeilampje dat

de amplitude van het signaal beperkt. De voeding kan geschieden vanaf de 250 V uit de versterker via een spanningsdeler van 47KΩ en 4,7KΩ waarmee we batterijen uitsparen. In het originele ontwerp gaat het signaal vanaf de transistor OC75 via een tandempotmeter naar een afzonderlijke nagalmversterker waarvoor in dit geval gebruik werd gemaakt van de tweede versterker uit een stereo-installatie.

Nog een dergelijk nagalmversterkertje is te zien in figuur 88 waarin de OC70 is toegepast. Ook hiervoor is de voeding uit de versterker te halen, als maar gelet wordt op plus en min.

De aanduidingen: voeding 250 V en laagohmige uitgang in figuur 87, slaan natuurlijk op een normale buizenversterker. Is de eindversterker ook met transistoren uitgevoerd, dan moeten de schema's worden aangepast aan de omstandigheden.

Er zijn ook nagalmveren met hoogohmige ingang, die dus ergens midden in een schakeling kunnen worden geplaatst, althans in een zijtak hiervan.

Dit gaat ook met de gegeven schema's, door, vanaf de signaalbron, een zijtak te maken die sterk genoeg is om de unit te sturen. Het vertraagde signaal kan dan weer in de eigenlijke versterker via de gegeven voorversterker, worden teruggevoerd. Hierbij is het mogelijk om bij gebruik van meerdere

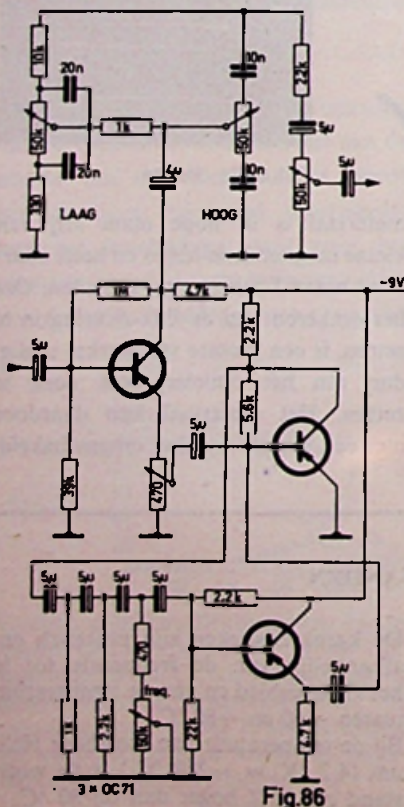


Fig.86

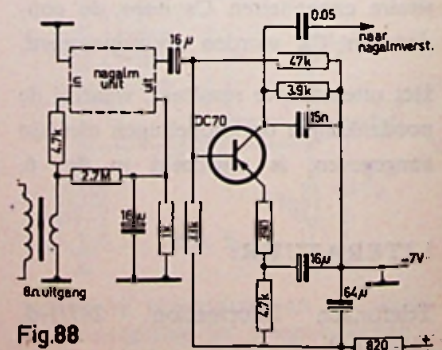


Fig.88

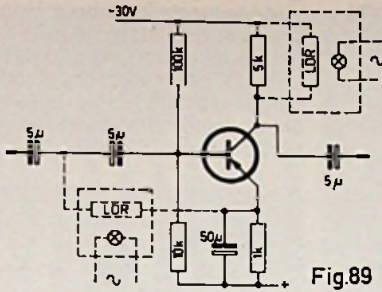


Fig.89

signaalbronnen (gitaar) één daarvan van nagalm te voorzien.

De volumeregeling van een gitaar kan op de normale manier met een ingebouwde regelaar gebeuren, maar willen we een zwelpedaal toepassen, dan zijn er meerdere mogelijkheden. Het mooiste is wel de kraakvrije regeling met behulp van een LDR en een lampje, waarvan we het licht min of meer onderscheppen (zie blz. 29 van het boekje).

Dit principe is al op alle mogelijke manieren toegepast en in figuur 89 staan twee mogelijkheden aangegeven voor gebruik in een transistorschakeling. Gebruik óf het onderste gestipelde deel óf het bovenste.

In dit schema is gebruik gemaakt van de Raysistor CK1102. Dit is een samenbouw van een cadmium-sulfide-cel (LDR) en een lichtbron in een hulsje. Voor ons doel kunnen we beter van losse onderdelen gebruik maken, omdat tussen de LDR en lampje een schermpje moet kunnen bewegen.

In figuur 90 staat een vervangings-schema voor figuur 58 waarmee we de snaren kunnen laten doorklinken.

Spoel 3-4 kan het normale gitaar-element zijn, mits dit ongeveer een weerstand van 2 kΩ heeft.

Het in de spoel opgewekte signaal gaat via een splitsing naar twee verschillende versterkerelementen. Het ene is een gewone voorversterker, die het signaal naar de eindversterker stuurt. De andere geeft zijn energie af aan een tweede spoel 1-2 (ook plm. 2 kΩ) die een magneetveld ontwikkelt waarvan de frequentie gelijk is aan die van het oorspronkelijke stuursignaal. De sna-

ren worden daardoor in hun eigen frequentie in trilling gehouden.

Voor de transistor voor de sturing van de tweede spoel moet een hoge versterkingsfactor hebben en we kunnen daarvoor de OC72 of OC76 nemen. Voor de voorversterker kan eenzelfde type worden gekozen.

Is de sturing niet voldoende, dan kan de linker transistor eventueel worden gestuurd via de uitgang van de andere. Let dan wel op de aansluiting van spoel 1-2 welke bij een slechte werking moet worden omgedraaid. De potmeter zo instellen dat een zo zuiver mogelijk sinusvormig signaal aan de drijver wordt toegevoerd.

Vervolgens gaan we naar figuur 91 waarin een z.g. Schmitt-trigger te zien is, welke al eens in ~~RE~~ besproken is. Zoals bekend, geeft een gitaar een sinusvormig signaal waarmee d.m.v. hoog- en laagdoornaatfilters de verschillende klanken zijn te bereiken. Alleen is er met die sinus nooit zo veel te bereiken als we bij een gitaar wel zouden willen. Met de gegeven schakeling is het aantal klankkleuren zeer ver uit te breiden door van de sinusvormige wisselspanning een blokgolf-vormig signaal te maken. Deze golfvorm geeft een geheel andere, ietwat nasale klank. Het toe te voeren signaal moet echter sterk genoeg zijn om zo'n soort schakeling te laten werken waardoor de gitaar wel via een voorversterker moet worden aangesloten.

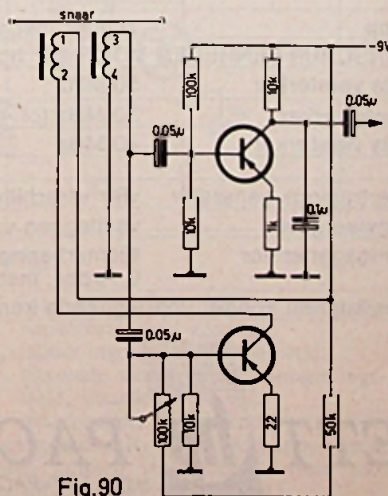


Fig.90

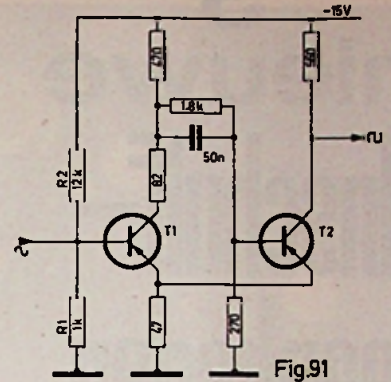


Fig.91

Deze schakeling zal alleen reageren op het negatieve deel van de sinus. Het spanningsniveau waarbij de omschakeling plaatsvindt is instelbaar met R1 en R2. De beide weerstanden zijn zodanig in te stellen dat Ts1 afgeknepen staat, en dat is als de basis positief is t.o.v. de emitter.

Als R1 te klein is, zal een grotere negatieve spanning nodig zijn om de trigger te starten, en andersom, is R1 te groot dan is Ts1 reeds uitgestuurd en Ts2 dicht, waardoor de schakeling niet zal werken. De schakeling is bruikbaar tot ongeveer 20 kHz. De gebruikte transistoren zijn OC73 of OC602. Nog een dergelijk schema is te vinden in ~~RE~~ van febr. '64, blz. 87, waarin het stuursignaal meteen voor de voeding zorgt.

Hoofdstuk 7 uit het boekje gaat over blokgolf-vormers, en eigenlijk had het hier voorgaande daarbij moeten staan. Maar de meest gebruikelijke vorm is daarin niet genoemd, hoewel deze wel in het boekje staat. En wel in figuur 53. Een dergelijke schakeling geeft altijd een blokgolf, zij het een octaaf lager dan het stuursignaal, zodat we het ook als frequentie-deler kunnen bekijken.

Laatstgenoemde figuur is gemakkelijk om te zetten in een transistorschema, waar vele voorbeelden van te vinden zijn. Eén daarvan is te zien in figuur 92. Ook hier moet de stuurspanning weer groot genoeg zijn en zal een voorversterkertje moeten worden bijgeschakeld zoals is aangegeven. De gehele

Vervolg op blz. 1049

3 nieuwe Inschui- feenheden VOOR UW hp 175A OSCILLOSCOOP

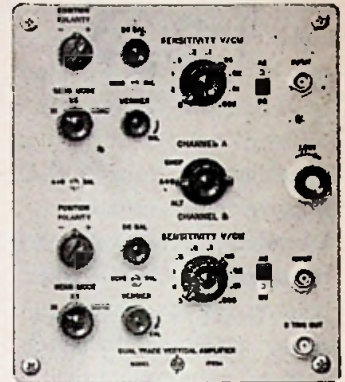
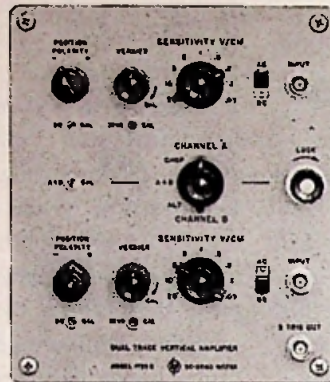
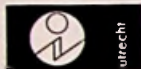
Ⓢ 1750B

50 MHz Twee kanalen
Max. gevoeligheid 50 mV/cm.
Vereenvoudigde triggering ver-
zekert een stabiel dubbel-ka-
naals oscillogram.
Prijs: f 1.455,-

Ⓢ 1755A

**Twee kanalen met grote
gevoeligheid**
Met één inschuifeenheid: Hoog-
frequent (50 MHz, 10 mV/cm)
of gevoelig meten (20 MHz,
1 mV/cm). Wissel- of gelijkspan-
ningsgekoppeld. Vereenvou-
digde triggering zoals in de
1750B. Prijs: f 2.560,-

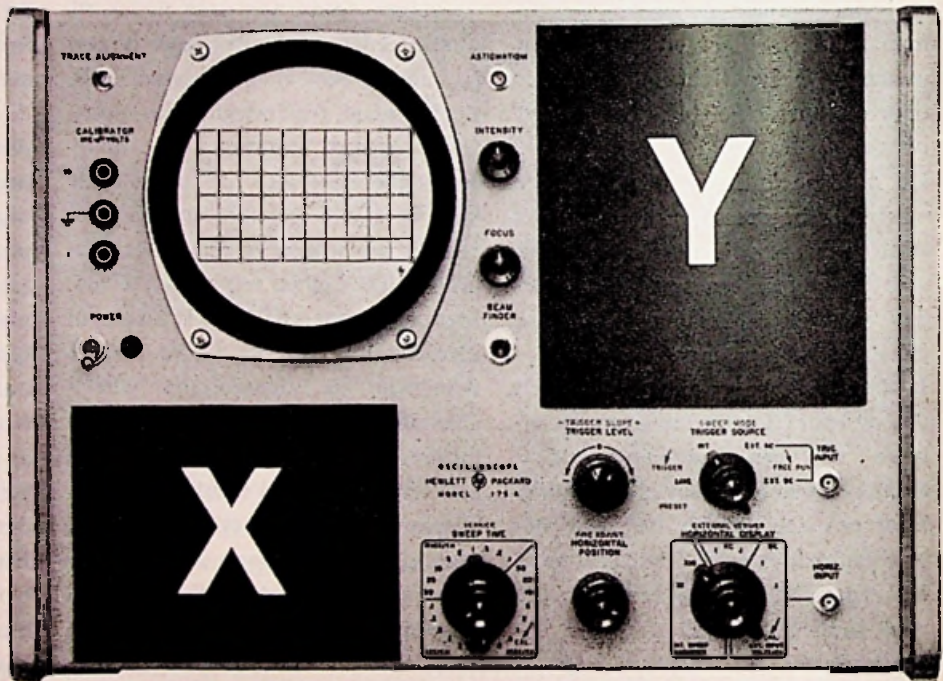
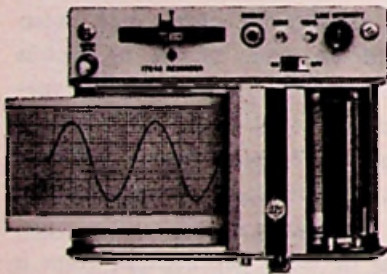
Bezoekt ons op
HET INSTRUMENT
14-22 September
IRENE-MARLUKE HAL
Stand B 3



Ⓢ 1784A

Tijdschrijver

Automatisch worden – door
slechts op een knop te drukken
– repeterende verschijnselen
tot 30 MHz geschreven. De
kosten zijn slechts 1/20 van die
van een standaard-foto.
Prijs: f 3.455,-



Ⓢ 175A	Oscilloscoop	zonder inschuifeenheden	f 5.800,-
OVERIGE INSCHUIFEENHEDEN VOOR DE hp 175A OSCILLOSCOOP:			
Ⓢ 1751A	Een-kanaals versterker	50 MHz	50 mV/cm f 690,-
Ⓢ 1752B	Gevoelige versterker	30 MHz (of 40 MHz)	5 mV/cm (50 mV/cm) f 1.245,-
hp 1754A	Vier-kanaals versterker	40 MHz	50 mV/cm f 2.600,-

Ⓢ 1781B	Tijdbasis-vertraging generator	vier verschillende tijdbasis mogelijkheden	f 1.390,-
Ⓢ 1782A	Oscillogramweergever	vastleggen van oscillogram op X-Y schrijver	f 1.850,-
Ⓢ 1783A	Tijdmarkeringsgenerator	tijdmarkering van 10 μsec., 1 μsec. en 0,1 μsec. met een nauwkeurigheid van 0,5%	f 560,-

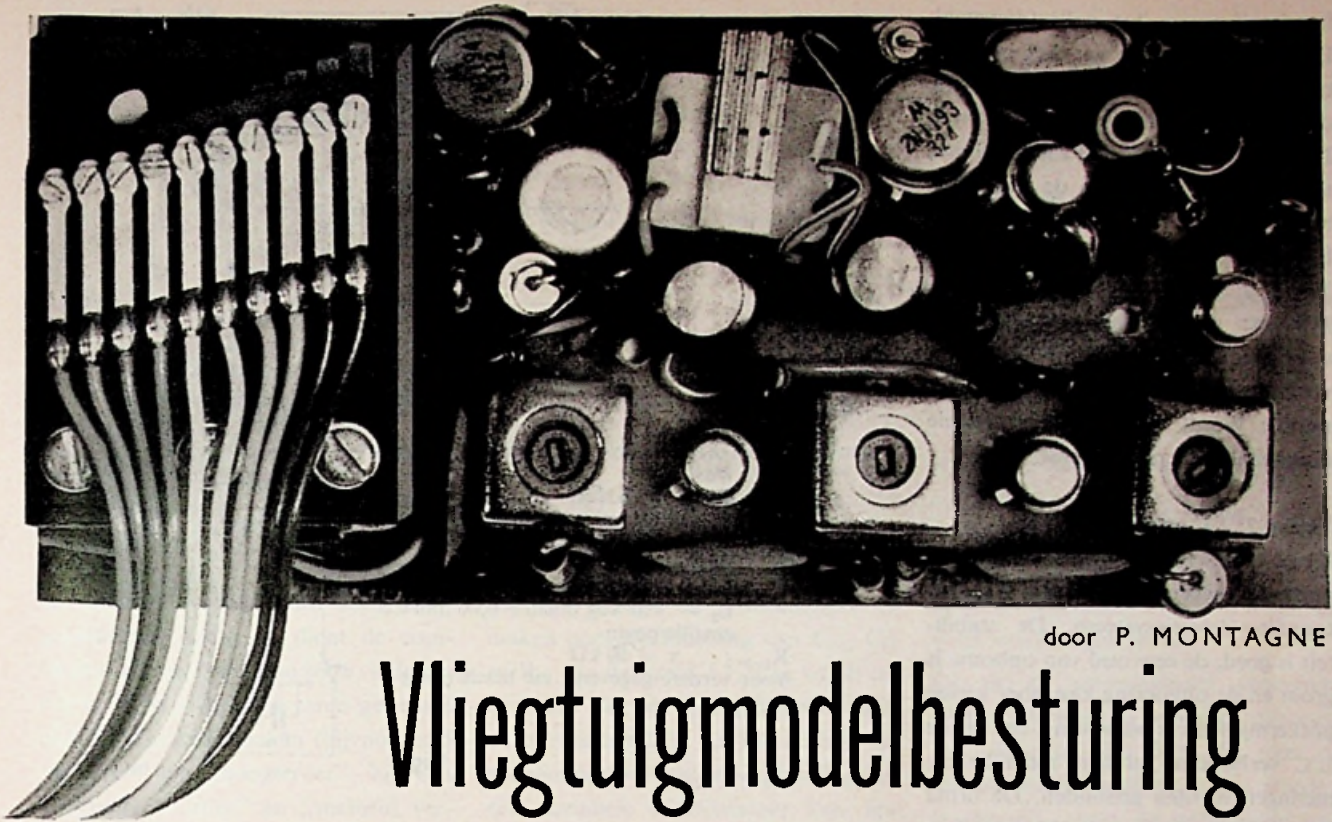
Prijzen en specificaties kunnen zonder voorafgaande kennisgeving gewijzigd worden.

HEWLETT hp PACKARD

HEWLETT-PACKARD BENELUX NV

HEWLETT-PACKARD BENELUX NV, 23, Burg. Roellstraat, Amsterdam W, Tel. 13 28 98
Voor België: Gasthuisstraat 20-24, Brussel, Tel. 11 22 20

Hoofdkantoor
in de V.S.:
Palo Alto (Calif.).
Hoofdkantoor
voor Europa:
Genève (Zwitserland).
Fabrieken in
Europa:
Bedford (GB),
Böblingen
(Duitsland).



door P. MONTAGNE

Vliegtuigmodelbesturing

Deel III

In het vorige nummer hebben we zender en modulator onder de loupe genomen; in dit artikel gaan we de zender completeren, door de modulatoren erbij te bouwen.

Eerste regel

Het aantal tonen (dus commando's), dat u *gelijktijdig* wilt kunnen bedienen, is maatgevend voor het minimale aantal aparte modulatoren, dat u nodig hebt. In de toekomst spreken we i.p.v. over „gelijktijdig” werken van commando's over „simultaan” werken of overdragen van commando's. Deze term is in besturingskringen sterk ingevoerd en wordt in de Amerikaanse zowel als in de Duitse literatuur altijd hiervoor gebruikt.

Tweede regel

De tonen dienen stabiel te zijn, zowel met verlopende voedingsspanning als met verlopende temperatuur.

Derde regel

Het is handig als de tonen op gemakkelijke wijze enigszins instelbaar zijn i.v.m. het afregelen. Hierbij verdient het aanbeveling om per toonkanaal een

aparte instelknop, die bereikbaar kan zijn met een schroevendraaier, bijvoorbeeld achterin de zender, te plaatsen. Dit wordt vooral bij tongenrelais-systemen als belangrijke eigenschap gekenmerkt, aangezien van bijna geen enkele fabriekszender de opgewekte tonen zó stabiel zijn, dat af en toe nastellen niet noodzakelijk is. Bovendien kan de eigenfrequentie van een tong door een harde landing iets veranderen, zodat nastellen noodzakelijk is.

In de loop der jaren zijn zeer veel schakelingen gepubliceerd zowel als toegepast, alle met meer of minder succes. Toch is het goed om diverse systemen te beschouwen. Indien de schrijver commentaar bij de schakelingen geeft, dan is dit slechts een persoonlijke mening, verkregen door ondervinding.

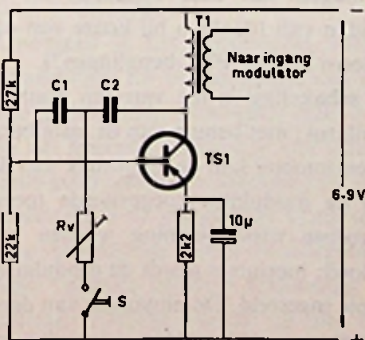


Fig. 1

TS_1 hiervoor is elke transistor met enige versterking goed genoeg;
 Tr_1 japans ingangstransformatortje;
 R_v hiermede wordt de toonhoogte ingesteld; waarde 10-50 k Ω ;
 S stuurknuppel of drukknop.
 Door meerdere R_v 's en drukknoppen toe te passen kunnen verschillende tonen met deze oscillator worden opgewekt.

Figuur 1: Faseverschuiveroscillator

Laagfrequent oscilleren komt tot stand door capacatieve terugkoppeling en

fasedraaiing van het collectorsignaal. Door de zelfinductie van het ingangstransformatorje en dit CRC-netwerkje oscilleert de schakeling meestal wel. Door R_v te variëren stelt men de juiste toon in. Dit is één van de eerste gebruikte toongeneratoren met transistoren.

Voordeel: simpel.

Nadelen: niet reproduceerbaar, zeer sterk frequentieverloop bij variërende voedingsspanning, belasting en temperatuur. Wordt nog slechts in enkele éénkanaalszenders toegepast.

Figuur 2: LC-oscillator (I)

Deze LC-oscillator wordt heden ten dage veel toegepast in zenders voor het toonfilter-detectiesysteem. De stabiliteit is goed, de eenvoud van opbouw is groot en de uitvoering kan door kleine potkerntjes toe te passen met een goede L/C verhouding binnen redelijke afmetingen worden gehouden. De firma Rudolf Reuter in Duitsland brengt deze generatoren als complete insteekbare eenheidjes op de markt.

D.m.v. een klein ferroxcubestiftje, dat regelbaar in de luchtspleet van het potkerntje is aangebracht, kan de frequentie nauwkeurig worden ingesteld. Deze units zijn verkrijgbaar in alle standaard

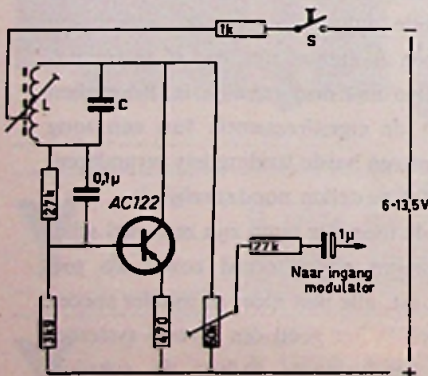


Fig.2

1331-2

Reuter toongenerator

L/C is een specifieke combinatie per kanaal. Met behulp van de in het kleine potkerntje aanwezige ferroxcube stift kan de afgegeven toonfrequentie nauwkeurig worden ingesteld.

Complete toondetectorunits volgens het Schuhmachersysteem worden eveneens door dezelfde firma geleverd.

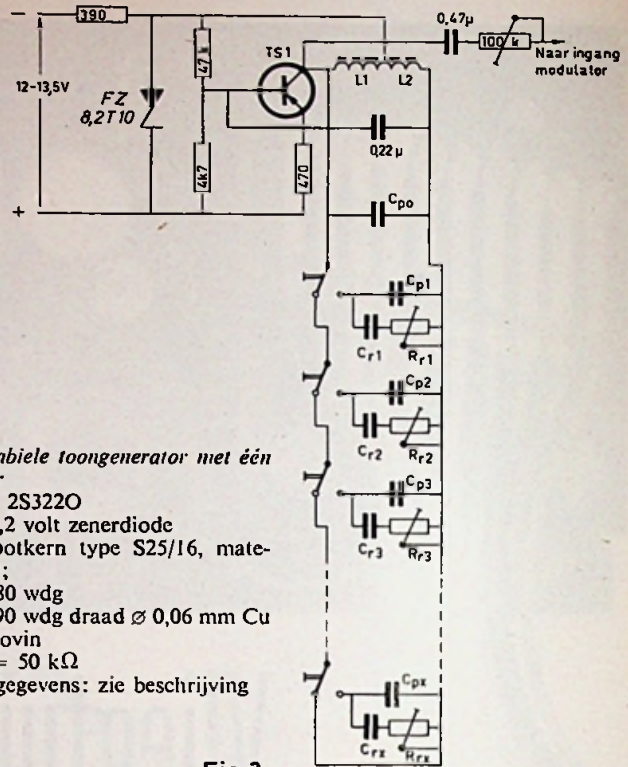


Fig 3. Zeer stabiele toongenerator met één transistor

TS₁ 2S322 of 2S322O

FZ 8,2T10 8,2 volt zenerdiode

L_{1,2} Philips potkern type S25/16, materiaal 3B3;

L₁ = 1780 wdg

L₂ = 890 wdg draad \varnothing 0,06 mm Cu emaille/povin

R_{1,2,3} ... x = 50 k Ω

Voor verdere gegevens: zie beschrijving

Fig.3

1331-3

frequenties van het toonfiltersysteem. De tonen worden geschakeld door de voedingsspanning te schakelen. Met een aantal van deze units kunt u dus x-voudig simultaan werken (in de praktijk hoogstens 3-voudig nodig).

Een ander voordeel is de mogelijkheid om met deze units bijv. een vierkanaalszender op te zetten, die door het toevoegen van deze eenheden uit te breiden valt (denkt u bij keuze van dit systeem aan de PTT-bepalingen?).

De schakeling is die van een Hartley oscillator; met behulp van de instelbare potentiometer kan de amplitude van de aan de modulator toegevoerde toonfrequentie wisselspanning worden beïnvloed; hiermede wordt de modulatie diepte ingesteld. De uitgangen van deze toongeneratoren worden eenvoudigweg parallel op de ingang van de in het vorige artikel beschreven zender aangesloten.

Figuur 3: LC-oscillator (II)

Dit is een van de eenvoudigste LC-oscillatoren, die een zeer stabiele toon

afgeeft; deze schakeling is prima geschikt voor toepassing in het tongenrelais- of „reed”systeem.

In wezen is deze generator ook een Hartley oscillator; om voedingsspanningsvariaties op te vangen is een zenerdiode toegepast; de zelfinductie bestaat uit een groot aantal windingen dun draad op een potkern met lage temperatuurcoëfficiënt.

De uitgangen van meerdere van deze generatoren kunnen weer parallel op de modulatoringang van de in het vorige artikel beschreven zender worden aangesloten. De eigenlijke oscillatorschakeling bevat niets nieuws; de manier van afregelen behoeft echter enige toelichting.

Hiervoor moeten we even teruggrijpen op het eerste artikel betreffende het tongenrelais, waarbij werd opgemerkt, dat de 10 of 12 commandotonen in het frequentiegebied van ca 300 tot 600 hertz liggen. De spreiding is dus zeer gering.

Laten we aannemen, dat we tweevoudig simultaan willen kunnen zenden,

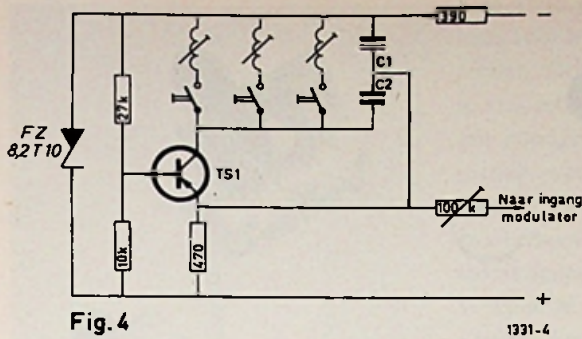


Fig. 4

Fig. 4 Colpitts variatie op de oscillator van fig. 3

Fig. 5 De „mechanische” oscillator

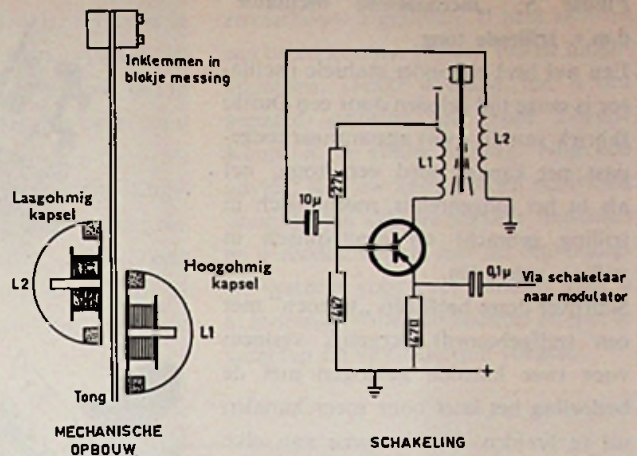


Fig. 5

1331-5

dan hebben we twee van deze toon-generatoren nodig. U dient de com-mando's (lees: tonen) nu zó te verdelen, dat u de bij vliegen of varen gewenste combinaties kunt maken (bijvoorbeeld „aileron” en „hoogteroer” bij een vliegtuig of „roer” en „snelheid ver-meerderer” bij een boot). We kiezen de verdeling als volgt: de vier (resp. 6) laagste tonen: één generator en de zes hoogste tonen: de andere generator. Per kanaal dient een fijn-regelbare toon aanwezig te zijn; het regelgebied kiezen we zodanig, dat juist het resonantie-gebied van één bepaalde tong hierin valt. *Voordelen:* soepele afregeling „op het veld” en vergissing in de tongen niet mogelijk (het kan n.l. gevaarlijk zijn als bij een vliegtuig commando „links” per ongeluk op de tong „naar beneden” is getrimd).

Het voor de eerste keer in de zender in orde maken van dit regelbereik is echter geen klein karwei: u dient te rekenen op 20 à 30 minuten per kanaal. Het gaat als volgt: Schaf een handvol goede condensatoren aan in het gebied van 10.000 pF tot 0,1 μF.

C_{p0} wordt zodanig gekozen, dat de resonantiefrequentie van $L_{1,2}$ met C_{p0} juist boven die van de kortste tong ligt in de groep: hoogste zes tonen en midden tussen die van de op drie na langste en die van de op vier na langste tong in de groep laagste vier tonen.

Met de d.m.v. de stuurknuppel te maken parallelschakeling van C_{p1} , C_{r1} en R_{r1} aan de kring $L_{1,2}/C_{p0}$ wordt nu de keuze van de regeling bepaald. Met de serieschakeling C_r/R_r (zijnde de economische vervangingsschakeling van een variabele condensator) kan fijn worden ingesteld; het verdient aanbeveling de potentiometers zodanig te monteren, dat deze ook „op het veld” gemakkelijk bereikbaar zijn, zonder dat het nodig is eerst de zender te slopen. U hebt een zelfinductie van ca 2 henry ter beschikking indien u volgens de wikkelfgegevens in de tekening te werk gaat – kiest u vooral voor de condensatoren typen met een geringe temperatuur-coëfficiënt.

Overigens is het beschrijven van de handelwijze tot het inregelen van deze toongeneratoren moeilijker dan doen. In het schakelschema zijn vier schakelaars getekend, elk enkelpolig om; in de ruststand is de afgestemde kring domweg kortgesloten: „ende oscilleert niet”. Vele variaties op deze schakeling zijn bekend; meestal werken ze met twee transistoren met hoogohmige (capacitieve) terugkoppeling. De methode van afstemmen is echter steeds dezelfde. De hier beschreven generator is de eenvoudigste.

Figuur 4: LC-oscillator (III)

Een aardige, doch vrij kostbare variatie

op de LC-oscillator uit figuur 3 kan als volgt worden gebouwd:

De in de schemasleutel genoemde Philips' potkern is namelijk uitgerust met een instelbare kern, die meer of minder in de luchtspleet kan worden geschroefd, zodat de zelfinductie verandert.

Kiest u nu de parallel-condensator zodanig, dat het resonantiegebied weer precies dat van één tong beslaat, dan kan met behulp van deze instelbare kern worden fijn-geregeld.

In dit geval hebben we echter één potkern per toon nodig: veel werk en relatief kostbaar.

Om toch een eenvoudige schakeling te kunnen construeren is de oscillator voor de verandering als Colpitts opgebouwd. Aangezien de tonen vrij dicht bij elkaar liggen kan met één stel condensatoren C_1/C_2 worden volstaan.

Ook hier geldt weer: meerdere oscillatoren kunnen parallel worden geschakeld. Deze schakeling is echter wat gemakkelijker te bouwen dan die van figuur 3, aangezien de middenaftakkingen op de potkernen vervallen en slechts enkelpolige maakcontacten voor de schakelaars worden gebruikt.

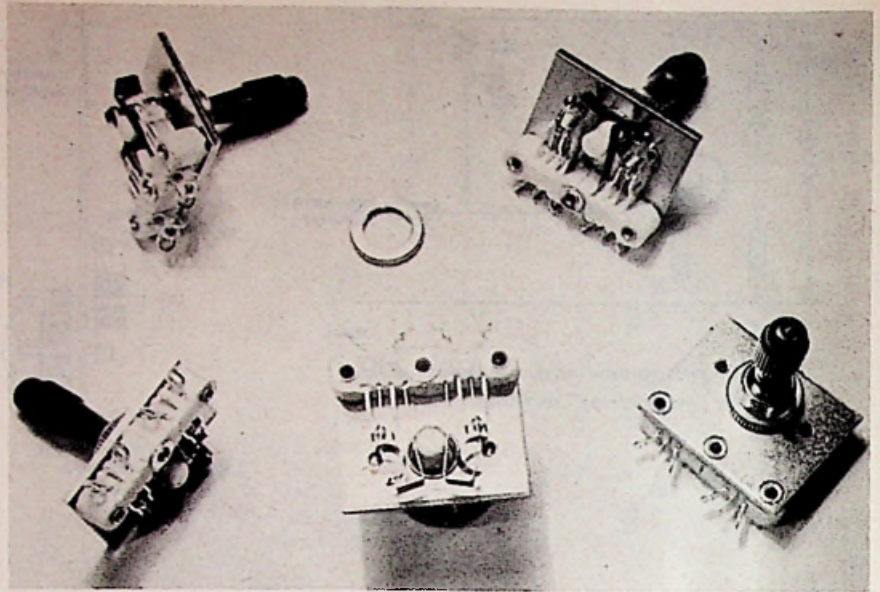
Ook deze oscillator is prima geschikt voor toepassing in het tongenrelais-systeem.

**Figuur 5: „mechanische oscillator“
d.m.v. trillende tong**

Een wel heel bijzonder stabiele oscillator is enige tijd geleden door een Duitse fabriek van dit soort apparatuur toegepast: per kanaal werd een tong, net als in het tongenrelais, mechanisch in trilling gebracht en elektronisch in trilling gehouden.

Schrijver dezes heeft één „seizoen” met een (zelfgebouwd) dergelijk systeem voor twee kanalen gevlogen met de bedoeling het later naar meer kanalen uit te breiden. Het bouwen van elke oscillator (één oscillator per toon) is echter dermate veel werk, dat er maar van werd afgezien. Op zichzelf was het een bijzonder aardig experiment; een stabielere toongenerator dan volgens dit systeem is waarschijnlijk nog niet vertoond.

Het werkt als volgt: Door het inschakelen der voedingsspanning zal er zeer kort een stroomstootje in de collectorleiding optreden. Dit stroomstootje veroorzaakt een korte spanningsprong in het spoeltje L_1 en derhalve een kortstondig veranderend magnetisch veldje. Hierdoor wordt de tong even bewogen en veert in zijn eigen (resonantie) frequentie weer terug, aldus in spoeltje L_2 een spaninkje introducerend. Dit (wis-



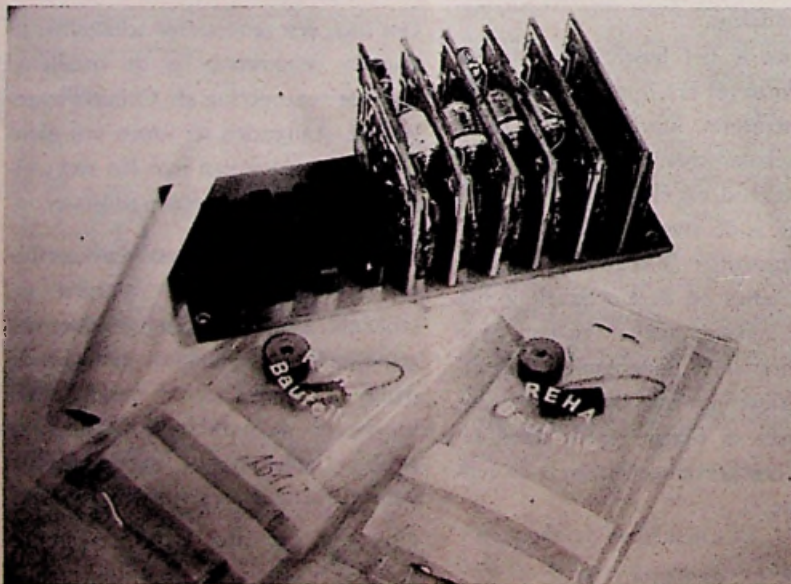
Typisch voorbeeld van een tweekanaals stuurknuppel met microscharrelaars.

sel)spaninkje wordt versterkt door de transistor en aangelegd aan spoeltje L_1 . De schakeling zal DUS in de mechanische resonantiefrequentie van de tong gaan oscilleren.

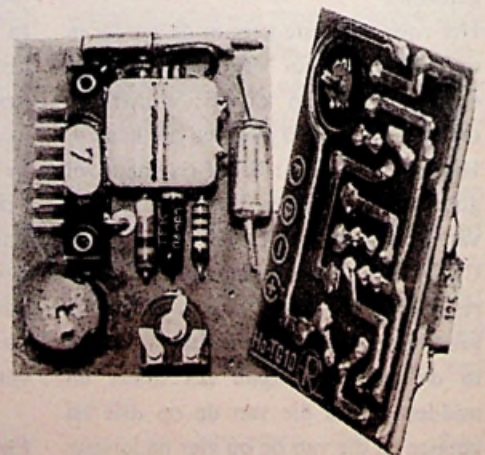
Alleen dit DUS klopt niet helemaal: eer u zover bent, dat de schakeling oscilleert zal dit waarschijnlijk door te vaste koppeling van L_1 en L_2 zijn; de tong aan het trillen te brengen is echter niet simpel. Het gaat ongeveer als volgt: U gaat naar de winkel en koopt een

laagohmig en een hoogohmig magnetisch oortelefoontje van een transistor-radio. Sloop het rustig in de winkel, want het schijnt moeilijk te zijn vanbuiten te zien of het telefoontje magnetisch, dan wel een kristal type is. Slopen moet u het toch: de voorkant moet eraf en het trilplaatje dient verwijderd te worden. U hebt dan een prachtig (ferriet) potje met een ijzeren stiftje compleet met spoeltje over.

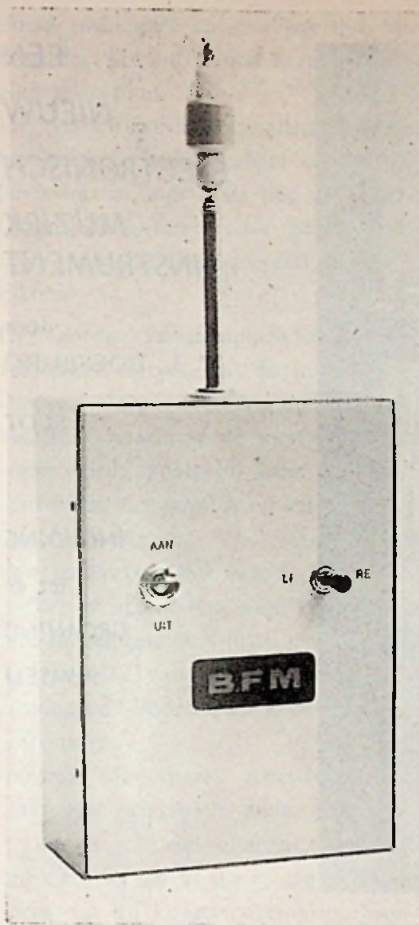
Hebt u beide telefoontjes gesloopt en de schakeling opgebouwd, klemt u dan de tong in een stukje messing en schuift nu de beide spoeltjes voorzichtig langs de tong heen en weer tot oscilleren op-



Een aantal toongeneratoren ingestoken; er kunnen er nog meer worden opgenomen.



Reuter toongenerator, links de steker.



De zender compleet gebouwd.

treedt. Afstand en plaats zijn beide belangrijk. Hebt u tenslotte oscilleren/trillen bereikt, lijmt u dan de beide telefoontjes met araldit op hun plaats. Als het goed is, zal de tong bij het inschakelen der voedingsspanning uit zichzelf starten. Dit laatste is overigens de schrijver nooit gelukt: altijd moest de zender met een harde klap „op gang” worden gebracht. De tonen zijn echter nooit een hertz verlopen. Afregelen doet u met een vijl (typische hobby, die electronica). Kortere tong: hogere toon. Dikkere tong: eveneens hogere toon. Hebt u per ongeluk iets te veel van een bepaalde tong afgevijld, dan kunt u met een klein druppeltje soldeer de tong weer verlagen.

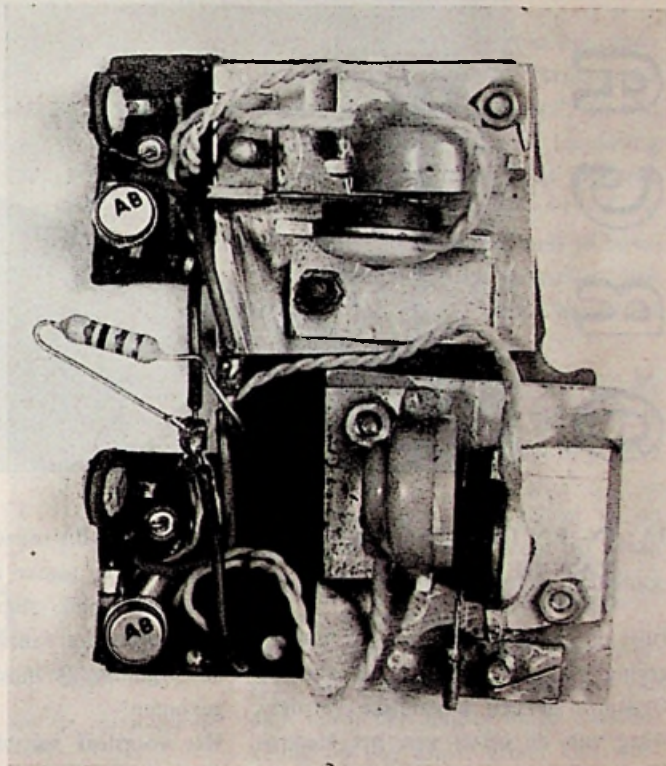
STUURKNUPPELS

Met deze term worden niet zozeer de mensen, die een zender bedienen bedoeld als wel de knoppen.

Kies altijd goede (lieft micro)schakelaars voor het schakelen der tonen in de zender. Deze schakelaars worden intensief gebruikt en helpen mede om in een noodgeval een betrouwbaar commando over te brengen.

Twee of meer microschakelaars, d.m.v. één hefboom bediend, noemt men een stuurknuppel. Ook hier geldt weer: U kunt ze zelf maken en u kunt ze kopen. Ter verduidelijking verwijzen wij naar de foto.

Hiermee wordt de reeks betreffende zenderbouw afgesloten. U hebt zich nu een beeld kunnen vormen van de mogelijkheden. Denkt u eraan, dat u een bepaald systeem zelf moet kiezen? Keuze is er echter genoeg. Nog één advies: laat uw keus worden beïnvloed door de ten dienste staande middelen en gereedschappen, met het eenvoudigste systeem voor twee kanalen kunt u al loopings, rollen en bochten en niet te vergeten de verticale spin vliegen.



Hier een voorbeeld van een mechanische oscillator met oortelefoontjes.

LICHTGEVOELIGE DIODE

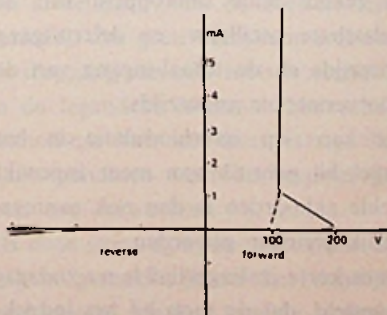
Nieuw element voor logische schakelingen

S.T.L.(S.T.C.) brengt een Gallium-

Arsenide diode met 2 stabiele geleidings-toestanden.

In donkere omgeving heeft de karakteristiek een gebied met negatieve weerstand, beginnend bij een stroom van ca. 100 μ A, bij een drempelspanning welke tussen 20 en 200 V kan liggen. Het negatieve gebied strekt zich uit tot ongeveer de halve drempelspanning. Tussen ca. 1 en 10 mA is de spanning practisch constant.

Bij instelling juist onder de drempelspanning kan een vrij zwakke belichting (ca. 30 lux) de diode omschakelen van minder dan 100 μ A naar het gebied boven 1 mA.



ORGANINO



EEN NIEUW ELECTRONISCH MUZIEK INSTRUMENT

door
C. L. DOESBURG

SLOT

INLEIDING
tot de
ORGANINO
HIMSELF

13. IN- EN UITSLINGERING VAN DE TOON BIJ DE ORGANINO

Juist de inrichting voor in- en uitslintering van de enkele toon van de *Organino* is een wezenlijke vernieuwing van de opzet van het elektronisch orgel.

Om redenen beschreven in 10c en 10d moest naar een nieuwe schakeling worden gezocht, die bedrijfszeker was en het beoogde doel nastreefde. Van der Horst ontwikkelde hiervoor een schakeling met halfgeleiders, die op het eerste gezicht eenvoudig schijnt, maar men moet er maar óp komen. Hij voorzag n.l. iedere toets van één toetscontact en dat toetscontact schakelt een één-traps halfgeleider-voorversterker in of uit. Dit systeem houdt de consequentie in, dat er ook per toets een versterker aanwezig moet zijn, zodat er over vier octaven niet minder dan 48 halfgeleiders extra nodig zijn.

Ook al lijkt dit misschien wat minder economisch, (maar zoals zal blijken) deze principiële stap is artistiek verantwoord. Het aantal halfgeleiders in de *Organino* is inmiddels al op 144 gekomen!

Het voordeel van de schakeling zit hierin, dat de inslingertijd van de halfgeleider-versterker, of „schakelaar” zéér kort kan zijn, zonder een schakeltik (vonkvorming van de mechanische contacten) in de luidspreker hoorbaar te maken.

Op deze wijze is de wisselende impedantie van het contactenklavier ook in zekere mate ontkoppeld van de belastbare oscillator- en deleruitgang enerzijds en de totaal-ingang van de voorversterker anderzijds.

De kans op intermodulatie in het orgel bij gebruik van meer ingewikkelde akkoorden is dan ook aanmerkelijk geringer geworden.

Deze korte inslingertijd is nu zodanig ingesteld, dat de toon bij het indruk-

ken van de toets praktisch direct staat (zoals b.v. bij het Hammond-orgel) zonder transient-ervorming als gevolg van een te grote stijgtijd door een schakelcontact en zonder het andere uiterste, het z.g. „hijg-effect” (zoals bij andere elektronische orgels) ten gevolge van een te grote RC-tijd. Dit verhoogt in belangrijke mate de „presence” van de klank van het instrument.

Men kan nu duidelijke trillers maken, terwijl de versterker niet „doorschiet”, zodat men ook staccato en legato kan spelen.

Ook is nu op eenvoudige wijze een natuurlijke uitsterftijd van de toon te verwezenlijken zonder kunstgrepen. De toon van de *Organino* houdt niet „abrutt” op.

Elke toets-versterker heeft een condensator, welke zich over een bepaalde tijd ontlaaft, wanneer de toets wordt losgelaten.

Elke toets heeft dus een eigen, indivi-

dule inslinger- en uitslingertijd en bevordert het individuele karakter van elke losse toon.

Dit was bij normale gevallen niet gebruikelijk en is iets geheel nieuws en bevordert in hoge mate het „in eerste instantie” luisteren naar het instrument, zodat de *Organino* een persoonlijkheid is.

Het voordeel van de aparte toets-versterker is ook, dat de in- en uitslingertijden p er toets kunnen worden ingesteld, naarmate de toon hoger of lager wordt, zoals bij ieder muziekinstrument het geval is en ieder robot-effect afwezig is.

Een ander voordeel van de toets-versterker is, dat iedere toon op sterkte binnen het geheel is in te stellen; ook een kwestie van het (nu werkelijk) „intoneren” door de elektronische orgelbouwer.

Immers, de aparte toets-versterker heeft een principiële zijde; een versterker is n.l. een element, dat een gelijkstroom stuurt n.a.v. een signaalvorm dat hij krijgt toegevoerd. Men kan dus iedere toets-versterker opvatten als een soort oscillator „zonder voorkeursfrequentie” die door de hoofd-oscillatoren en de delers wordt „gestuurd”.

Rainer-Böhm hebben n.l. op het ideaal gewezen van de „direct-inslingerende oscillator”, welnu: hier is hij!

Dit is dus een belangrijke artistieke zaak, dat bij ieder tot nu toe gebruikelijk elektronisch orgel ontbreekt, maar noodzakelijk is en het instrument zijn eigen karakter geeft.

Er is immers geen enkel bestaand toetsinstrument, hetzij orgel, piano, clavichord of clavecimbel dat de volgende principiële eigenschap heeft: wanneer de toets wordt ingedrukt begint de toon en duurt met constante amplitude net zo lang tot de toets weer wordt losgelaten, en sterft dan met dalende amplitude langzaam uit.

Ook om deze reden vindt men in dit instrument geen „percussie-schakeling”, omdat de toetsaanslag reeds een

percussie-effect geeft wanneer hij onmiddellijk wordt losgelaten.

Al deze zaken, het intoneren van de klankkleuren, het instellen van sterkte, in- en uitslingertijden van de tonen houden in, dat het instrument moeilijker in serie te vervaardigen is (zoals overigens ieder echt muziekinstrument) omdat elk instrument door een *intonateur* moet worden afgesteld.

Dit betekent niet, dat iedere *Organino* p er stuk wordt gemaakt en daardoor op bestelling leverbaar zou zijn. Er is hiervoor technisch een oplossing gevonden, om bepaalde onbelangrijke delen in serie te vervaardigen.

Een piano of clavecimbel zou dan immers ook niet in een fabriek te vervaardigen zijn en in een winkel te koop kunnen worden aangeboden.

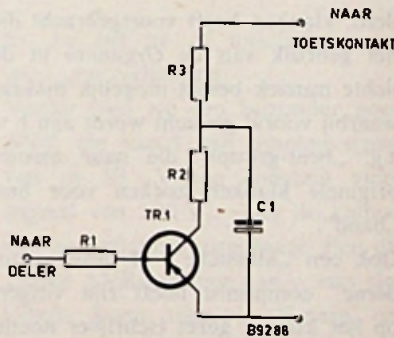


Fig. 20. Principe van de toets-versterker van de *ORGANINO*.

14. KLAVIER VAN DE ORGANINO

Hierover kunnen we kort zijn, omdat hierbij van de ervaringen van orgel- en pianoklavieren gebruik kan worden gemaakt.

De afmetingen van de toetsen zijn normaal, dus geen accordeon-toetsen. De diepgang van elke toets is normaal en de tegendruk normaal. Het schakelmoment van de toets is op die plaats genomen waar de bespeler de toon zou verwachten.

Als deze overwegingen maken dat de vingers gemakkelijk in het degelijk aanvoelende klavier kunnen grijpen

en dat het de bespeler inspireert. Ook het klavier is een artistieke kwestie.

15. VERDERE VOORZIENINGEN VAN DE ORGANINO

Ten gerieve van de verschillende speelmannieren voor lichte en klassieke muziek (b.v. romantische muziek) en moderne muziek is de *Organino* voorzien van een vibrato-schakeling, werkzaam over het gehele klavier en in vier standen instelbaar, n.l. 4, 6, 8 en 16 Hz.

Wanneer men een daartoe geëigende vibratosnelheid kiest, verkrijgt men een soort „magnetische echo”; iets wat vooral in de lichte muziek toepassing zal vinden, maar ook in de moderne „sere le” muziek.

Voor normaal is echter aan te bevelen, de vibrato niet te gebruiken, b.v. het register „Regaal” heeft het beslist niet nodig.

Een zweltrede is aangebracht om bij lichte muziek voldoende dynamiek te geven en bepaalde effecten te kunnen bereiken.

Het pedaal sluit niet geheel af en voor normaal gebruik dient hij alleen te worden gebruikt voor de instelling van de totaalsterkte.

Juist door de toetsaanslag is het overgaan van staccato naar legatospel van dien aard, dat zonder enige omschakeling op een ander effect kan worden overgegaan, iets dat w el enige oefening vereist.

Het is n.l. zo, dat iemand die orgel speelt geen piano kan spelen en omgekeerd. Elk instrument vraagt zijn eigen speelaard.

Ook is het zo, dat een pianist niet geraffineerd clavecimbel kan spelen. Om het nu maar direct te stellen: iemand die orgel, piano of clavecimbel bespeelt, behoeft niet te denken dat hij zonder meer de *Organino* geraffineerd kan bespelen; daar is werkelijk een speciale studie voor nodig om het juiste „toucher” te verkrijgen. Op dat punt toont de *Organino* zich ook werkelijk een persoonlijkheid. Iedereen echter, die een toetsinstru-

ment *kan* bespelen, zal zeker zijn eigen weg op de *Organino* kunnen vinden.

16. TOEPASSINGEN VAN DE ORGANINO

De toepassingsmogelijkheden van de *Organino* zijn vele. Het zal U duidelijk worden, wanneer U het instrument hoort en kent.

Het is helaas een noodzakelijk kwaad, om over „toepassingsmogelijkheden” van een instrument te gaan spreken, maar het zal toch moeten gebeuren, omdat er zeker ook gebieden zijn waar dit instrument beslist niet kan worden toegepast.

Een belangrijke vraag is n.l. weer: kan de *Organino* een pijporgel in de kerk vervangen. Het antwoord daarop is kort en bondig *neen*. Het is immers geen imitatie-orgel!

De *Organino* kan *eventueel* wel in een noodkerk worden geplaatst, zoals b.v. een piano, een harmonium of een accordeon of weet-ik-al-wat-meer.

Het gevaar dreigt echter, dat een „dienstdoend” organist van slechte huize de *Organino* zal bespelen als ware het een pijporgel, net zoals hij op de „piano” zal „slaan” of op het „harmonium” zal „pompen”.

Omdat de klankkleur van de *Organino* werkelijk ook orgelachtig aandoet, dreigt door een dergelijk gebruik het instrument in zijn *werkelijke* eigenschappen te worden miskend en dat moeten we de *Organino* niet aandoen. Daar is dit instrument te eerlijk voor.

Het zal vanzelfsprekend als „huis-instrument” kunnen dienen, maar het kan ook „artistieke prestaties op hoog niveau” leveren; dat „zit” n.l. in de opzet van het instrument.

Men moet n.l. niet denken met een soort „kameleon” te maken te hebben, zoiets van geschikt voor dit als zowel voor dat: het instrument heeft ontzettend *vele* eigenschappen, binnen zijn eigen, persoonlijke karakter.

Het vraagt om geen vervangende plaats, het vraagt om een *nieuwe* plaats.

Immers, denkende aan de slotzin van het artikel over het Dereux-orgel heeft dit instrument bewust het gezin van de pijporgels verlaten en wil een eigen nieuw bestaan opbouwen en dáárom moet men dit instrument openhartig (in de goede zin van het woord) tegemoet treden.

Om weer wat subjectief te worden, naar de mening van de auteur is dit het eerste vol-electronische instrument waarop hij naar genoegen zijn klassieke neigingen kon botvieren.

Om te kunnen beoordelen, of men er ook lichte muziek op kan spelen, heeft hij een „lichte” musicus op het instrument losgelaten die, behalve dat hij na enige tijd met zachte drang van het instrument moest worden verwijderd, klanken heeft voortgebracht die het gebruik van de *Organino* in de lichte muziek beslist mogelijk maken, waarbij vooral gedacht wordt aan b.v. z.g. „beat-groups” die naar nieuwe originele klanken zoeken voor hun „band”.

Ook een „klassieke”, of liever „moderne” componist heeft zijn vingers op het klavier gezet (schrijver noemt bewust geen namen) en deze is zoals hij zei „aan het denken gezet”, maar maakt vooralsnog geen haast om een stuk voor de *Organino* te componeren, immers een kunstenaar „haast” zich niet. We zullen wel afwachten wat er voor komt.

Voor lichte muziek overigens (om maar even wat heen en weer te stappen) is er een aansluiting gemaakt om bas en diskant via aparte versterkers te kunnen weergeven, b.v. bij Dynacord of Vox-installaties. Maar ook bij electronische muziek, waarbij de *Organino* als toonbron kan worden gebruikt, kan deze separate uitgang goede diensten bewijzen.

In ieder geval ziet het er naar uit, dat de *Organino* het bestaande harmonium in de huiskamer zal verdrin-

gen. Dat geldt overigens niet voor de *Organino* privé, maar voor het electronisch orgel in het algemeen.

Maar de vraag wélk instrument het meest artistiek verantwoord is, kan men uit dit artikel duidelijk beantwoord zien.

Tenslotte nog een verklaring van de naam *Organino*.

Deze naam is gegeven, omdat in de eerste plaats het instrument een orgelachtig karakter heeft.

Het woord „organino” is een Italiaanse verkleining van het Latijnse „organum” en betekent dus in strikte zin niets anders dan „klein instrument”, zoals „pianino” - „kleine piano” betekent.

Het woord is bewust niet afgeleid van het woord „orgel” (het zou dan „orgelino” moeten zijn) maar de „af-tak” is eerder in de geschiedenis gemaakt.

Het aldus verdedigde woord „*Organino*” zou in strikte zin zelfs een betere soortnaam zijn dan het woord „electronisch orgel” omdat het „electronisch” als bekend wordt verondersteld en het woord „orgel” dan niet meer behoeft te worden gebruikt.

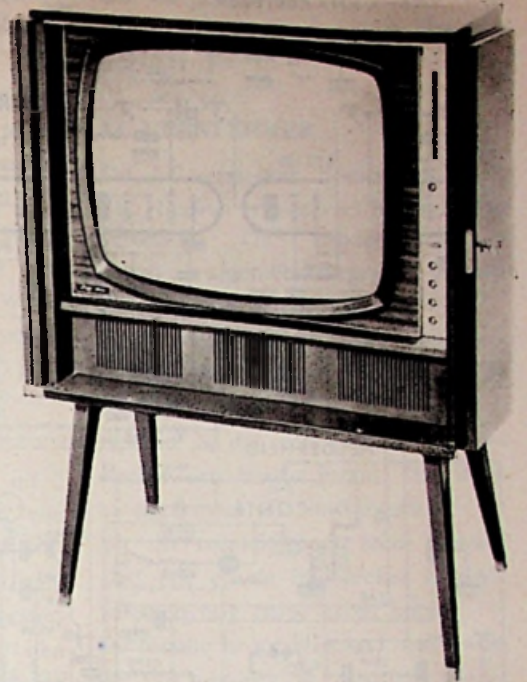
Moge schrijver dit artikel besluiten met de wens, dat een ieder die de *Organino* bespeelt dit naar *genoegen* kan doen en hij kan spelen onder de geruststelling, dat zijn smaak niet wordt bedorven; daarvoor staan de vakkennis van de auteur en de bouwer van het instrument borg.

Moge het ook zijn dat de *moed* van Hendrik van der Horst en de firma Neonvox zal worden beloond, want het zal niet gemakkelijk gaan.

En... mochten er ooit andere electronische orgels op de woelige markt verschijnen, die voorzien zijn van de gedachten en principes van de schakelingen van de *Organino*, laat men dan vooral niet vergeten, dat het gedachten en schakelingen van Hendrik van der Horst zijn! Deze naam moet worden onthouden.

T.V. ontvangers van elders

De Pizon-Bros T.V. 20000 - 65 cm



Dikwijls is het nuttig en leerzaam eens over de grenzen te kijken om te zien, wat andere constructeurs op de markt brengen.

In dit geval hebben we ons oog laten vallen op een Franse ontvanger, die in verschillende opzichten nogal afwijkt van het Franse standaard-type.

Aan de andere kant heeft ook deze ontvanger typische Franse kenmerken zoals de aanwezigheid van een aantal bijstelknoppen welke b.v. in Duitse ontvangers reeds lang zijn geautomatiseerd, zodat die knoppen konden verdwijnen. Dus geen „automatiek“.

Dan moeten we ook nog rekening houden met het afwijkende Franse systeem.

De ontvanger is als eerste Franse ontvanger uitgerust met de moderne 65-cm-beeldbuis. Ofschoon het oppervlak van deze buis wezenlijk groter is dan dat van een 59 cm buis, is de diepte niet veel toegenomen. De ontvanger is tevens uitgerust met een fotocel, die zeer effectief de lichtverhoudingen corrigeert

bv. bij het in- of uitschakelen van de kamerverlichting.

Verder zien we een bijzonder goede AVR die vanaf een antenne-sig-naal van ca 50 μ V een constant video-sig-naal van 100 V_{t-t} aan de kathode van de beeldbuis zorgdraagt. Een dergelijke AVR-regeling d.m.v. een sleutelbuis komt men in Franse ontvangers praktisch niet tegen.

Opgemerkt moge worden, dat het repareren van dit toestel zeer gemakkelijk is. Alle onderdelen zijn eenvoudig bereikbaar en uitwisselbaar, mede dank zij een praktische scharnierconstructie.

HET SCHEMA

HF-TRAPPEN

Een blokschema zullen we maar niet geven. Dit lijkt sprekend op de blokschema's van andere T.V.-ontvangers. Bijna geheel' vooraan vinden we de kanaalkiezer, ingericht voor 12-kanalen, zodat voor het tweede programma een UHF-kiezer moet worden voorgeschakeld, zoals overal elders in Europa.

De overige 11 kanalen zijn dus bestemd voor Franse VHF-zenders in de banden I en III (F).

Zoals gezegd, komt dus helemaal voorop een UHF-afstemmer.

Deze lijkt als twee druppels water op alle andere typen en is getransistoriseerd. Ook de versterking is gelijk aan alle andere typen.

Het enige verschil is de draaggolf-frequentie van beeld en geluid. In Frankrijk ligt n.m., ook voor het tweede programma, de geluidsdraaggolf-frequentie lager dan de beeld-draaggolf-frequentie.

Dat is om de export van Franse tuners gemakkelijk te maken.

Bij gebruik van de tuner wordt de cascode-ingang afgeschakeld d.m.v. de hoogspanning.

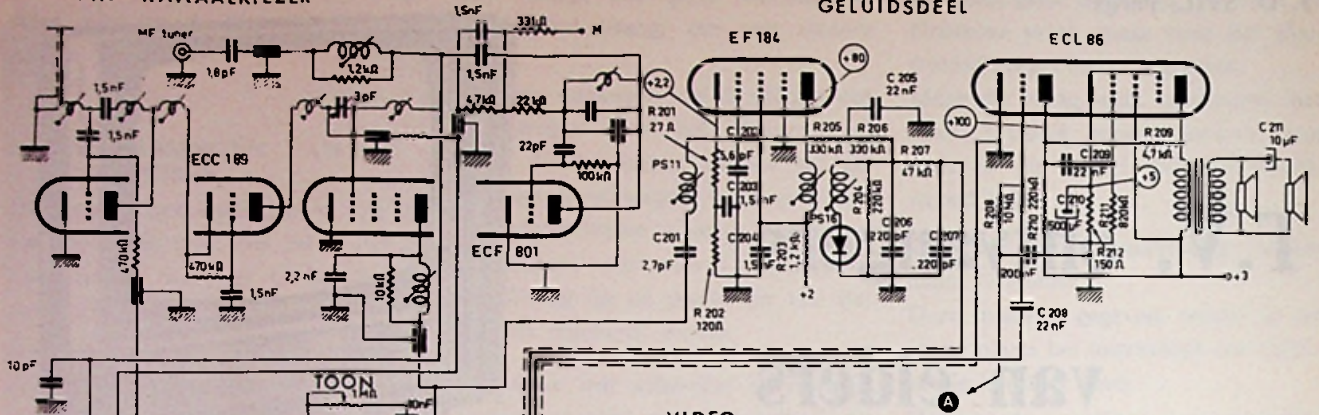
De mengtrap wordt in dit geval als 1e mf-buis geschakeld, terwijl het mf-sig-naal via een regelbaar π -filter van de tuner wordt afgenomen.

Tot zover gaat alles goed.

Maar nu blijkt, dat bij ontvangst van het 1e programma, als dus de 12 V voedingsspanning wordt afgeschakeld en de kanaalkiezer normaal

VHF - KANAALKIEZER

GELUIDSDEEL

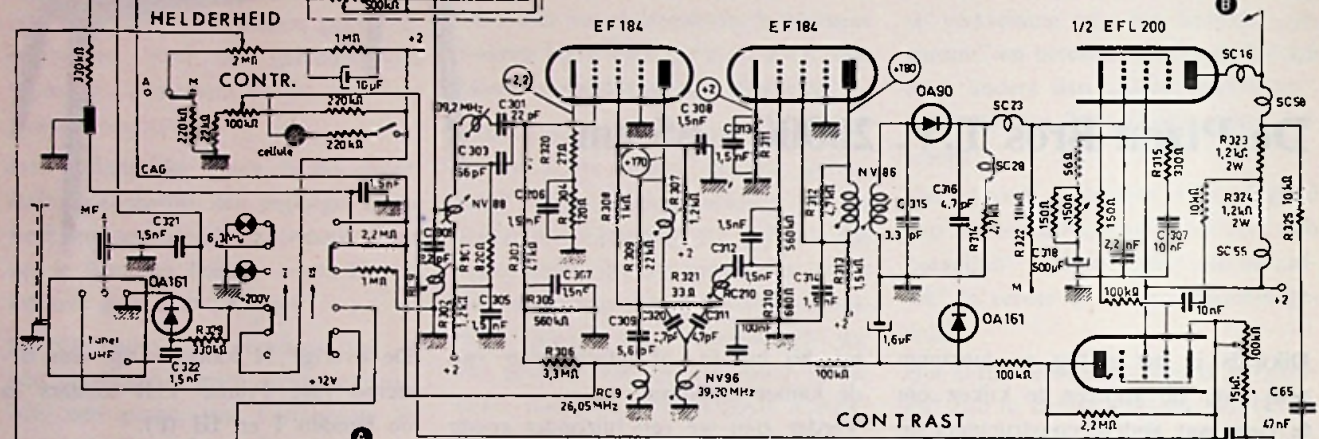


HELDERHEID

VIDEO

CON TRAST

1/2 EFL 200

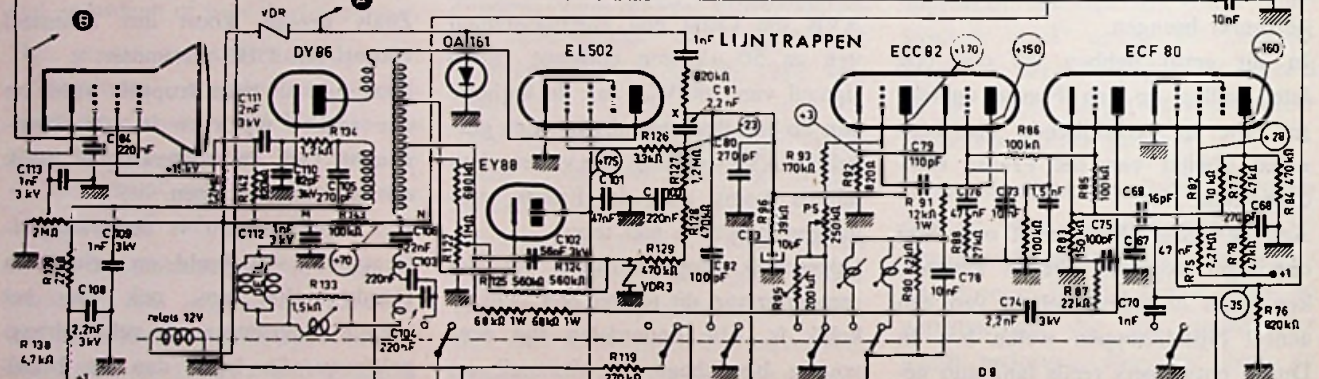


RASTERTRAP

LIJNTRAPPEN

ECC 82

ECF 80

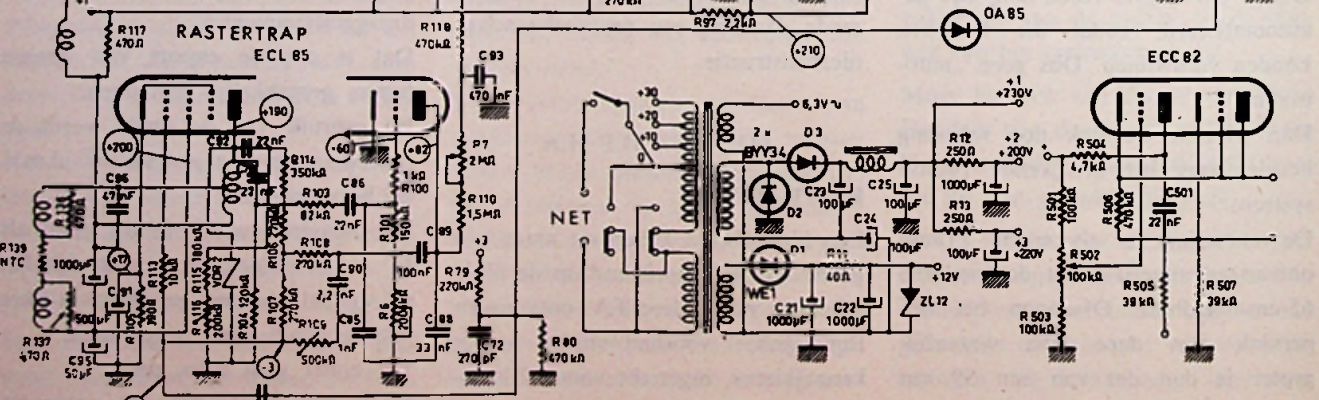


RASTERTRAP

NET

VOEDING

STORINGSBEGRENZER



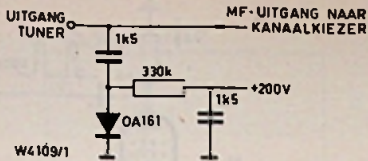


Fig. 1. De elektronische schakelaar aan de uitgang van de UHF-kanaalkiezer.

in gebruik is, een deuk in de bandbreedtekromme optreedt tengevolge van absorptie. In dit geval werkt n.m. de uitgang van de tuner als zuigkring.

Deze „deuk” is visueel op het beeldscherm nauwelijks waarneembaar maar voor een kwaliteitsontvanger wordt dit toch als ontoelaatbaar geacht.

Bij de firma Pizon Bros heeft men er iets op gevonden.

Als men n.m. de uitgang van de tuner kortsluit, dan is de absorptie opgeheven en daarmee de bandbreedtekromme „uitgedeukt”. Met een schakelaar gaat dit niet zo best. We schakelen nu eenmaal niet zo graag mechanisch in een m.f.-kanaal. Men doet dit elektronisch als aangegeven in fig. 1. Op de tuner is een soldeersteuntje aangebracht met deze schakeling. Gelijk met de hoogspanning op de cascodetrap van de kanaalkiezer wordt de diode, via een weerstand van 330 k Ω , voorgespannen en daardoor geleidend.

Via een capaciteit van 1500 pF is dus in dit geval de uitgang van de tuner voor HF kortgesloten.

Nogal simpel en toch de moeite waard om te onthouden.

In de ontvanger vinden we 6 kringen waarvan 1 oscillatorkring en een kring voor neutrodyne. Alle kringen zijn regelbaar en de kanaalkiezer heeft zodoende bij een bandbreedte van 11 MHz toch nog een versterking van rond 30 dB.

Of de hoge roosterlekweerstand nu zo aanbevelenswaardig zijn betwijfelen we. De kanaalkiezer is afkomstig van de fa. Videon en wordt gemakkelijk overstuurd, zelfs in de cascodetrap.

Het gevolg hiervan is, dat men bij Franse ontvangers vaak een verzwaker in de antenne-ingang van 10 of 20 dB moet plaatsen. Dit is eigenlijk onnatuurlijk en ook niet aan te bevelen voor de signaalruisverhouding. In deze ontvanger heeft men n.l. de volle AVR-spanning toegepast op de cascode-ingang, wat overigens niet alleen praktisch kan worden verdeeld, maar ook theoretisch aanvaardbaar is.

MF-VERSTERKER

De beeld-mf-versterker bestaat uit 2 buizen EF184, welke nog bij een bandbreedte van ruim 10 MHz voldoende versterking waarborgen, n.l. 50 dB. Tellen we daarbij de versterking van de kanaalkiezer op, dan komen we tot een totale versterking van \approx 80 dB.

Anders gezegd betekent dit, voor 1 volt gelijkspanning aan de videodetector een ingangsgoedigheid van ca. 30 μ V.

Daarbij is uit de m.f.-versterker wel alles gehaald, wat er uit te halen valt.

Intussen is overigens gebleken dat met een „gedrukte” m.f.-versterker dezelfde versterking kan worden bereikt bij een verhoogde stabiliteit.

Voor het bereiken van de grote bandbreedte zijn speciale m.f.-transformatoren nodig. De ingangskring ziet eruit als een π -filter, gevolgd door een T-filter, daarna tussen de beide m.f.-buizen weer een T-filter met twee zuigkringen.

De detectorkring is zodanig gekoppeld, dat een bandbreedte van ca. 10 MHz wordt verkregen.

GELUIDS MF-VERSTERKER

De geluids-m.f.-versterker is klassiek. Wegens het AM-systeem in Frankrijk moet „split-sound” worden toegepast. Het m.f.-geluid wordt direct achter de kanaalkiezer afgetakt

Ook hier is de steille EF184 (25 mA/V) toegepast en we merken op,

dat de geluids-m.f. zijn eigen AVR heeft, op overigens zeer klassieke manier.

LF-VERSTERKER

De LF-versterker bestaat uit ECL 86. Hiervan is niet veel bijzonders te vertellen. De triode-eindpentode wordt zo algemeen toegepast, dat een beschouwing haast overbodig lijkt. De gevoeligheid en het uitgangsvermogen van het geluidsgedeelte is ruim voldoende.

Bekend is dat een gewone LF-versterker een beetje broemt. Dat doen ze in vrijwel alle ontvangers.

Bij dit toestel moet men evenwel „het oor op de luidspreker leggen”, wil men nog enige brom horen.

De meeste brom blijkt n.l. een kwestie van aarding te zijn (dit toestel kan worden geaard, zie: Voeding.).

In de eerste plaats is daarom de niveauregelaar met de onderkant niet aan de massa van het, eveneens geaarde frontpaneel verbonden, maar aan de buitenmantel van de afgeschermd geluidsleiding (zie fig. 2). Deze afscherming is dan slechts op één punt geaard n.l. in de buurt van de kathode van de triode.

Nu bevindt zich het gehele geluidsgedeelte op een apart printje.

En ook het aardingspunt van dit printje bleek van belang, n.l. nabij de gloeidraadaansluiting van de ECL86.

Voegen we daarbij een goede Hsp-afvlakking, dan ontstaat een zeer rustige LF-versterker.

Een tegenkoppelweerstand van 4,7

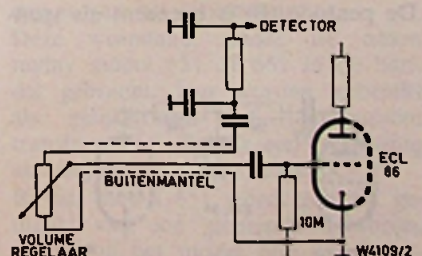


Fig. 2. Eénzijdige aarding van de afscherming van de LF-niveauregelaar.

$M\Omega$ tussen de beide anoden van de ECL86 geeft een rechte karakteristiek vanaf 100 Hz tot ongeveer 10 kHz.

Brengen we deze weerstand terug tot 2 $M\Omega$, waarmee in serie een condensator van 1000 pF, dan kunnen we de bassen nog eens 3 à 4 dB ophalen, waarbij echter de karakteristiek boven 1000 Hz gaat afvallen.

Ook dit kunnen we weer een paar dB ophalen t.o.v. 1000 Hz door de 2 $M\Omega$ als T-Filter uit te voeren waardoor alleen tegenkoppeling optreedt voor het middengebiet.

Het tegenkoppelcircuit ziet er dan uit als in fig. 3 is afgebeeld.

Verder wordt veelal de roosterlekkweerstand van 10 $M\Omega$ aan aarde gelegd en heeft de triode geen kathodeweerstand. De roostervoorspanning wordt dan veroorzaakt door de spanningsval t.g.v. roosterstroom door die 10 $M\Omega$ weerstand.

In dit geval is evenwel de 10 $M\Omega$ aan ongeveer -1 Volt gelegd, wat overigens nog een andere bedoeling heeft. Het circuit waarmee de 10 $M\Omega$ is verbonden dient n.l. om de LF-versterker te blokkeren tijdens de opwarmperiode. Zou dit niet gebeuren, dan zou de versterker zwaar brommen, totdat het beeld verschijnt.

In de loop van dit artikel wordt hierop nog eens teruggekomen.

VIDEOVERSTERKER

Gaan we nu naar de videoversterker, dan vinden we hierin de moderne decalbuis EFL 200. Voor serievoeding, zoals in Nederland algemeen gebruikelijk is, staat hiervoor de PFL 200 ter beschikking.

De pentode (F) is eveneens als span-

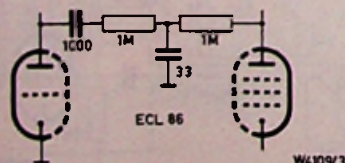


Fig. 3. Het LF-tegenkoppelcircuit in T-schakeling.

roostertype uitgevoerd en kan voor alle mogelijke doeleinden worden gebruikt.

De video-pentode (L) is praktisch gelijk aan de EL 183 resp. PL 183.

De videoversterker bevat verschillende correctiefilters. Verder is het kathodecircuit vrij gecompliceerd. Met dit circuit kan tevens een soepele reliëfregeling worden verkregen. Men moet „er van houden” maar 't werkt in ieder geval behoorlijk.

Voor een 625-lijnen-ontvanger kan bovendien de anodeweerstand nog groter worden gekozen terwille van de versterking en de kathodeweerstand kleiner indien de video-detector een negatieve gelijkspanningscomponent afgeeft.

A.V.R.

De pentode (F) van deze buis wordt gebruikt als sleutelbuis.

Dit ziet men overigens weinig in Frankrijk. De Fransen zijn er een beetje huiverig voor en we hebben zelfs horen fluisteren, dat het Franse systeem niet geschikt is voor de toepassing van een sleutelbuis.

Dit hardnekkige sprookje houdt geen stand tegenover de theorie.

En men behoeft ook geen groot geleerde te zijn om deze theorie te doorgronden. We zullen dit eens nader trachten te verklaren aan de hand van fig. 4.

Als sleutelbuis kan zowel een pentode als een triode dienen. Een steile pentode geeft evenwel een betere AVR-regeling.

Nu voeren we aan de anode van de sleutelbuis sterke positieve impulsen toe uit de lijnuitgangstransformator. Gebruikelijk zijn impulsen van 400 tot 600 V_{t-t} .

Is nu de buis geleidend, dan ontstaat dus een pulserende gelijkstroom door de buis via de anodeweerstand R_a . Aan de anode ontstaat zodoende een negatieve, pulserende gelijkspanning. Bovendien kan men deze anodestroom en daarmee

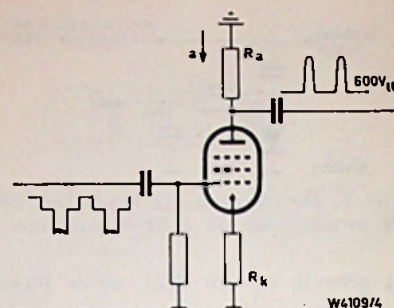


Fig. 4. Schakeling van de sleutelbuis.

de negatieve anodespanning instellen d.m.v. de kathodeweerstand. Op deze wijze kan men de buis op twee manieren openen.

In de eerste plaats door de roostervoorspanning of, wat hetzelfde is in fig. 4, door R_k voldoende klein te maken.

In de tweede plaats d.m.v. positieve impulsen toe te voeren aan het stuurrooster van de sleutelbuis.

Maar om de buis op het juiste moment te openen moeten de impulsen op stuurrooster en anode wel in fase zijn. Vandaar de naam sleutelbuis. De positieve impuls op het stuurrooster is de sleutel waarmee de buis wordt geopend.

De geschikte positieve impulsen vinden we in de vorm van de synchronisatie-impulsen in het videosignaal, zoals deze aan de kathode van de beeldbuis worden toegevoerd.

En daarmee hebben we tevens een AVR-regeling, want de top-top-waarde van het video-signaal is immers direct afhankelijk van de afgegeven antennespanning. Hoe groter dit antennesignaal is, des te groter zal immers deze top-top-spanning zijn en des te groter zal de anodestroom zijn, waardoor de negatieve spanning aan de anode zal toenemen. Deze toestand kan evenwel alleen bestaan als de ontvanger goed gesynchroniseerd is.

Uit het bovenstaande is duidelijk, dat de AVR-regeling alleen afhangt van de grootte van de sync. impulsen.

Anders gezegd: de beeldinformatie

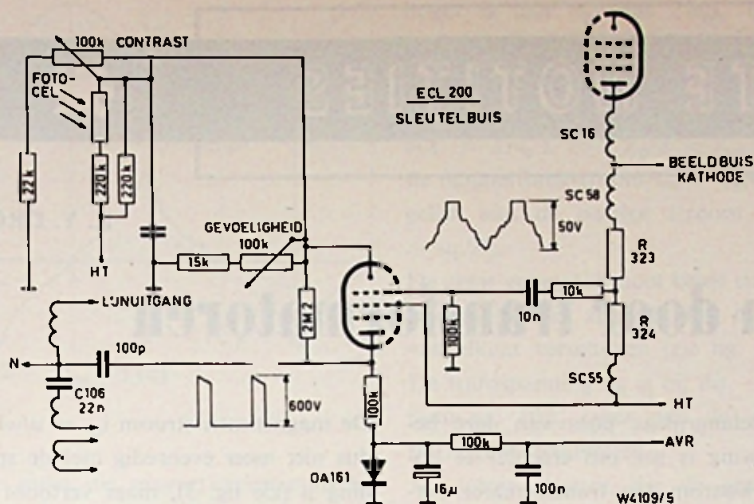


Fig. 5. Het AVR-circuit, samen met de fotocel-regeling.

noch de gelijkstroomcomponent oefent enige invloed uit op de AVR-spanning.

Dit in tegenstelling tot de, nog wel gebruikte, schakeling in Frankrijk waarbij de hele video-draag golf wordt gelijkgericht. Dit gelijkrichten gebeurt o.a. in de synchronisatiescheider, zoals dat 10 jaar geleden bij Nederlandse amateurs ook nog de gewoonte was. Maar deze AVR-methode is wel afhankelijk van de beeldinhoud. D.w.z. dat het contrast afhangt van veel of weinig wit in het beeld. En wel zodanig, dat veel wit het contrast doet afnemen.

Het is verder duidelijk, dat de AVR des te effectiever is naarmate de versterking van de buis groter is.

Bovendien is ook duidelijk, dat de pulserende gelijkspanning aan de anode van de sleutelbuis zonder meer niet bruikbaar is als AVR-spanning. Deze moet dus worden gefilterd.

Het complete schema zien we in fig. 5. Uit de lijnuitgang worden positieve impulsen van 600 V_{t-t}, afkomstig van de ongefilterde roosterspanning, toegevoerd aan de anode van de sleutelbuispentode.

Om de versterking van deze buis zo hoog mogelijk op te voeren, is het schermrooster direct aan de volle hoogspanning gelegd.

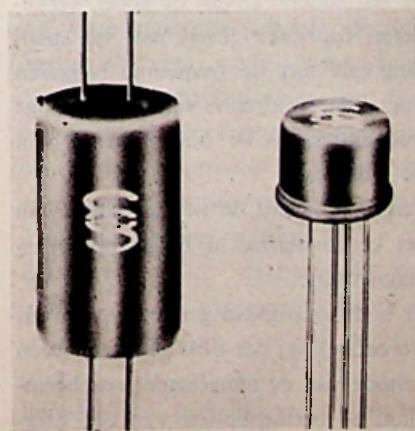
De kathode is via een spannings-

delers aan een positieve spanning gelegd.

Hoe constanter deze spanning is, des te beter de AVR-regeling. Zou de kathodespanning uitsluitend afhangen van de kathodestroom, dan zou tegenkoppeling optreden waardoor de AVR zou worden tegengewerkt.

Voor wisselspanning is, om dezelfde reden, de kathode nog ontkoppeld met een condensator van 10 000 pF. Deze waarde mag niet te groot worden gekozen in verband met de tijdconstante van het kathodecircuit. Anders kan „pompen” of „motorboten” optreden.

SOLID STATE PHOTOWEERSTAND



Door de Solid State Electronics Corporation is een nieuwe model photo-weerstand ontwikkeld, bestaande uit

Bovendien kan het rendement van de schakeling nog worden verhoogd, indien de anode, statisch gezien, op kathodepotentiaal wordt gehouden. Dit gebeurt door een 2M2-weerstand tussen anode en kathode. Dit betekent evenwel dat de AVR-kromme t.o.v. aarde door een nulpunt gaat. De kathode bevindt zich immers op een vaste positieve spanning. Bij afwezigheid van een videosignaal kan dus de AVR-spanning positief worden. Dit hangt af van de kathode-instelling. Natuurlijk is dit ongewenst. De AVR-spanning mag wel negatief, maar nooit positief worden. Daar is de kanaalkiezer en de HF-trap niet op berekend.

Men lost dit in het algemeen op door een diode naar aarde te schakelen. Voor de positieve spanning wordt de diode geleidend, d.w.z. dat de diodeweerstand een zeer lage waarde aanneemt t.o.v. de 100 kΩ filterweerstand naar de anode.

Voor een negatieve spanning evenwel is de weerstand van de diode zeer hoog, zodat de AVR-spanning wel negatief maar nooit positief kan worden.

Verder zien we, dat de AVR nog wordt gefilterd met een kleine electrolyt en een RC-filter.

(Wordt vervolgd)

twee systemen, n.l. uit een lichtbron en een fotocel. De overdracht van de energie tussen het ingangs- en het uitgangssignaal vindt plaats door middel van lichtstraling.

Wanneer de lichtbron van nul tot de maximale waarde wordt gevarieerd, veroorzaakt de fotocel een weerstandsverandering van 10⁹. Hierbij is bovendien een groot voordeel, dat het ingangscircuit volkomen gescheiden is van het uitgangscircuit.

Deze weerstand, onder de naam raylay model 651 of 661 in de handel gebracht, kan worden gebruikt als gelijkstroom- of laagfrequent transformator. Ook is een toepassing als laag-doorlaatfilter mogelijk.

Bij het model 651 wordt gebruik gemaakt van een gloeiende lichtbron, terwijl bij het model 661 wordt uitgegaan van een neon-gasontladingsverschijnsel.



R. Y. DROST

Vervorming van en door transformatoren

Laagfrequent-transformatoren (uitgang, ingang, drijver, enz.) hebben altijd in een kwade reuk gestaan, wat betreft hun vervorming. Er zijn daarom zelfs transformatorloze eindversterkers ontworpen, met de daarbij behorende hoogohmige luidsprekers. Toch komen laagfrequent-transformatoren bij honderden voor in studio-installaties (radio-TV-grammofoon) en desondanks klinkt de muziek uit zo'n studio alles behalve slecht. Wat is er dan van waar, en wat niet? Moeten we voortaan zoveel mogelijk transformatoren toepassen, of zo weinig mogelijk?

In het algemeen moeten transformatoren alleen worden gebruikt, als het zonder deze „gewichtige“ onderdelen niet goed gaat, dus bij impedantie-transformatie zonder veel verliezen en bij isolatie, bijv. van een symmetrische lijn naar een gearde versterker, of omgekeerd.

De tijd, dat transformatorkoppeling werd gebruikt, om de octrooien op weerstandskoppeling te omzeilen, is gelukkig voorbij.

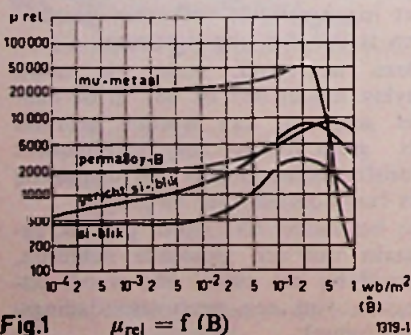


Fig. 1 $\mu_{rel} = f(B)$

Het belangrijkste punt van deze beschouwing is nu, om erachter te komen, waarom een transformator vervorming kan geven. We bedoelen hier harmonische en intermodulatie-vervorming.

De frequentiekenarakteristiek, en de invloed van de aanhangende schakeling daarop, is een andere kwestie.

Zoals we allen weten, heeft elke laagfrequent-transformator een ijzernkern. De relatieve permeabiliteit μ_{rel} van de kernmaterialen is niet constant, maar verandert met de kern-inductie B. Figuur 1 geeft daarvan enige voorbeelden.

Bij constante wisselspanning op een trafowikkeling is de inductie B omgekeerd evenredig met de frequentie. Bij lage frequenties hebben we dus relatief hoge kern-inducties.

Verder is bij constante frequentie, de inductie B evenredig met de spanning u. De permeabiliteit, en daarmee de zelfinductie L van de spoel, veranderen daardoor zowel met de spanning, als met de frequentie (afgezien nog van een afname van μ_{rel} bij hoge frequenties, welke o.m. afhangt van de blikdikte).

Tenslotte neemt de permeabiliteit van het kernmateriaal af bij gelijkstroommagnetisatie.

Er is dus narigheid genoeg, vooral als we bedenken, dat ook gedurende één periode van de aangelegde wisselspanning, de permeabiliteit van een ijzernkernspoel verandert met de momentele amplitude.

Fig. 2 geeft hiervan twee voorbeelden.

De magnetisatie-stroom $i_m = u/\omega L$ is dus niet meer evenredig met de spanning u (zie fig. 3), maar vertoont gemene pieken, vooral bij grotere uitsturingen (verzadiging).

Deze pieken zijn één van de 2 oorzaken van vervorming door transformatoren, maar er is nog een tweede oorzaak.

Om dit duidelijk te maken, bekijken we een transformator, waarvan de kern een absoluut constante permeabiliteit heeft. (Hadden we die maar!) Er is dus geen sprake van verzadiging.

De magnetisatiestroom vertoont geen pieken en heeft geen vervorming.

We kunnen deze ideale transformator sturen uit een generator van voldoende vermogen, via een weerstand R_i en belasten met een weerstand, R_u , zoals in fig. 4 is getekend.

Zolang we de generator (bijv. een toon-generator met een versterker erachter) niet oversturen, levert deze transformator zelf geen bijdrage tot de vervorming.

Er loopt echter wel een magnetisatiestroom, en die is, zoals afgesproken, onvervormd.

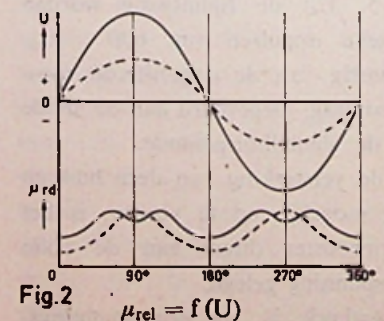


Fig. 2 $\mu_{rel} = f(U)$

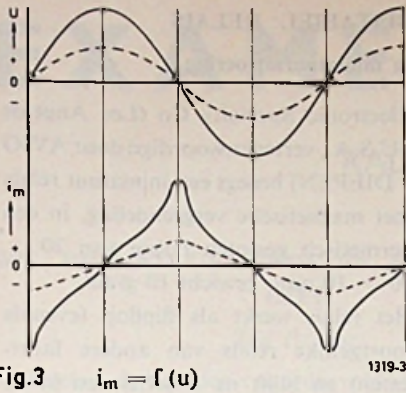


Fig. 3 $i_m = f(u)$

Wie moet die magnetisatiestroom leveren? De generator(-versterker). En hoe groot is die stroom?

Eenvoudigweg $i_m = u/\omega L$, d.w.z. naarmate we ω , en dus de frequentie f , verlagen, neemt i_m toe.

Zodra de vectoriële som i_t van de nuttige stroom i_n , en de magnetisatiestroom i_m , groter wordt dan de totale stroom die de versterker kan leveren, gaat deze versterker vervormen als gevolg van de vervormingsvrije transformator.

Zorg dus, dat ook bij de laagste nuttige frequentie, de magnetisatiestroom voldoende klein is. Daarvoor moeten we een relatief grote zelfinductie hebben.

We gaan uit van een transformator (nog steeds met ideale kern), gemaakt voor primaire- en secundaire aanpassingen van resp. Z_p en Z_s . We sturen deze trafo uit een bron met $R_i = Z_p$ en belasten hem met een weerstand $R_u = Z_s$. Hiervoor kunnen we fig. 4 weer gebruiken.

Omdat deze trafo nominaal is aangepast, zien we primair de omgetransformeerde R_u als Z_p . Hieraan parallel staat $R_i = Z_p$. De zelfinductie L_p van de primaire staat dus parallel aan een weerstand $R_{i/2} = Z_p/2$.

We kiezen nu een bepaalde frequentie ω_0 waarbij de reactantie van deze zelfinductie $\omega_0 L_p = Z_p/2$. De zelfinductie van de transformator geeft dan een verzwakking van 3 dB (zie fig. 5). Voor een frequentie ω_2 , die een octaaf

hoger is dan ω_0 (dus $2\omega_0$), is het verlies nog 1 dB, en dat is een veel gebruikte grensfrequentie voor een transformator. In dit geval is dus $\omega_1 L = 2\omega_0 L = 2Z_p/2 = Z_p$, d.w.z. de magnetisatiestroom $i_m = u_p/\omega_1 L$ is gelijk aan de nuttige stroom $i_n = u_p/Z_p$.

De arme generator moet beide stromen leveren, en die zijn 90° ten opzichte van elkaar verschoven (zie fig. 3).

De trafospanning u_p is bij dit -1 dB-punt ca. 10% lager dan de waarde bij hogere frequenties.

De totale stroom, die de generator moet leveren is dus:

$$i_t^2 = (0,9 i_m)^2 + (0,9 i_n)^2 = 1,62 i_n^2 \text{ of } i_t = 1,26 i_n.$$

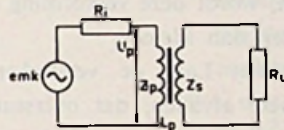


Fig. 4

1319-4

De versterker moet dus 90% van de nominale spanning leveren bij 126% van de nominale stroom. De belasting is hier ca. 70% van de nominale waarde.

Als we gaan tegenkoppelen, en daarbij ons verlies van 1 dB wegwerken, stijgt de totale stroom ook met 1 dB en wordt 40% hoger dan de nominale waarde bij hogere frequenties.

Als deze nominale waarde de versterker al bijna vol uitstuurt, zorgt die 40% overstroom voor een fikse oversturing en door de tegenkoppeling wordt de vervorming t.g.v. de vervormingsloze transformator nog groter dan zonder tegenkoppeling.

Dit is het geval, wanneer een versterker wordt overstuurd door de magnetisatiestroom van een transformator.

Beneden de overstuurgrens van de versterker geeft de vervormingsloze transformator geen vervorming.

Dit is ook het geval, wanneer we in

een bepaald geval de versterker door andere schakelementen (bijv. kleinere koppelcondensator) in laag zoveel laten afvallen, dat de magnetisatiestroom, bij nominale sturing, de versterker niet overstuurt. Iets minder laag is minder storend, dan een vervorming van 10-tallen procenten.

Afgezien van wat hierboven is verteld over een denkbeeldige transformator zonder eigen vervorming, hebben we in de praktijk altijd te maken met de vervormde magnetisatiestroom van echte transformatoren, zoals die in fig. 3 is getekend.

Zolang de pieken van i_m de versterker niet oversturen, hebben we alleen te maken met het spanningsverlies, dat door deze vervorming wordt veroorzaakt in de aanhangende impedantie R_i , inclusief de invloed van de tegenkoppeling hierop.

Wanneer we R_i tot nul reduceren (bijv. door sterke spanningstegenkoppeling) geeft deze vervormde stroom geen spanningsverlies in R_i en is er dus geen vervorming.

In alle praktische gevallen is de vervorming afhankelijk van:

- de vervorming d_m in de magnetisatiestroom i_m .
- de verhouding tussen i_m en i_n , bepaald door de verhouding tussen de reactantie van de trafo-zelfinductie $X = \omega L$, en de parallel eraan staande weerstand (R_i en Z_p parallel, zie fig. 4).

Deze verhouding X/R bepaalt tevens de (laag)weergave van dit deel van de schakeling.

Er is alzo een vast verband tussen de verzwakking in laag door een transformator en de factor F_d , waardoor het

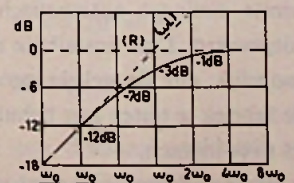


Fig. 5

1319-5

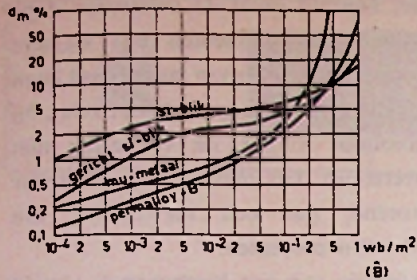


Fig. 6

harmonischen-percentage d_m van de magnetisatiestroom i_m moet worden gedeeld om de vervorming d van de uitgangsspanning te berekenen.

In dit geval blijft de eigen vervorming van de buizen en transistoren buiten beschouwing. Die moet apart worden bepaald.

In fig. 6 geven we het percentage harmonische vervorming d_m van i_m , voor verschillende kernmaterialen en bij verschillende waarden van de kerninductie B .

Fig. 7 geeft de deelfactor F_d hiervoor, als functie van X/R en de laagafval in dB.

De uiteindelijke vervorming is dan $d = d_m/F_d$.

Voor een lage vervorming moet dus d_m laag zijn (lage B), en/of F_d groot (hoge verhouding X/R).

Welke combinatie van d_m en F_d in een bepaald geval wordt gekozen, hangt af van:

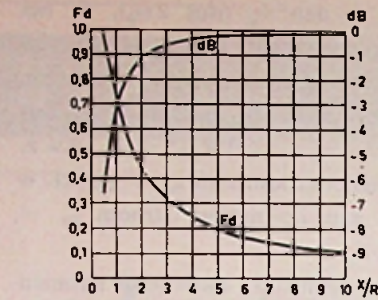


Fig. 7

- verlangde laag-weergave.
- beschikbaar kernvolume (gewicht)
- toelaatbare prijs en afmeting (gewicht).

RESUMEE

a. Wanneer een versterker wordt overstuurd door de magnetisatiestroom van een transformator, geeft deze versterker vervorming. Wanneer we gaan tegenkoppelen, wordt deze vervorming eerder groter dan kleiner.

Remedie: Laat de versterker in laag zoveel afvallen, dat oversturing door i_m niet meer optreedt.

b. Wanneer de uitsturing van een versterker voldoende ver onder de maximale waarde ligt, wordt de vervorming alleen bepaald door de vervorming van i_m en de verhouding X/R (= laagweergave). Deze vervorming gaat evenredig omlaag met de spanningstegenkoppeling (= verlaging van R_i), evenals de vervorming van het versterkerelement (transistor of buis) zelf.

BISTABIEL RELAIS

in miniaturuitvoering.

Electronic Specialty Co (Los Angeles - U.S.A., vertegenwoordigd door AVIO - DIEPEN) brengt een miniatuur relais met magnetische vergrendeling, in een hermetisch gesloten huisje van $20 \times 10 \times 10$ mm, gewicht 10 gram.

Het relais werkt als flipflop (evenals soortgelijke relais van andere fabrieken) en blijft na uitschakelen in de laatste stand staan.



Spoelvermogen: 90 mW,
Contact: $10 \mu A - 2A$.

Schakeltijd: 5 mS max.

Levensduur: meer dan 5 miljoen schakelingen bij 10 Hz.

Prijs ca. \$ 20,-.

AUTOMATISCH TESTEN VAN BEELDBUIZEN

Het rationaliseren van de productie van beeldbuizen brengt vanzelf met zich mede een verder gaande automatisering van de testmethoden dezer buizen. Zo heeft ITT in haar fabriek in Esslingen een installatie opgesteld van 28 individuele meetopstellingen, waarbij de meeste metingen automatisch worden uitgevoerd. Deze installatie maakt het mogelijk om de gehele productie van de fabriek te testen met behulp van slechts twee mensen.

In het eerste deel van de testcyclus worden de buizen opgewarmd. Daarna

worden diverse functies ervan gecontroleerd onder normale en zwaardere belastingsomstandigheden. Ook worden hier vacuüm- en hoogspanningstest uitgevoerd.



Op het daarop volgende testpunt worden de elektrische eigenschappen gecontroleerd. In de laatste fase wordt de kwaliteit van de kathode en van het scherm door een inspecteur gecontroleerd met behulp van een testbeeld.

Al de hiervoor benodigde meetinstrumenten werken geheel automatisch; ook de controle van de instrumenten, welke voor elke meting plaats vindt.

De resultaten van de verschillende metingen worden op recorders geregistreerd en later aan de desbetreffende buis toegevoegd.

Vijz.

RADIOTECHNICUS VOORJAAR 1965

WIS- EN NATUURKUNDE EN ELEKTRICITEITS- LEER

Tijd 1½ uur.

1. Bereken de waarden van x die voldoen aan $\sqrt{({}^5\log x)} = {}^5\log \sqrt{x}$

Oplossing

Daar ${}^5\log \sqrt{x} = \frac{1}{2} {}^5\log x$, kan men voor de vergelijking schrijven

$$\sqrt{({}^5\log x)} = \frac{1}{2} {}^5\log x.$$

Door beide leden in het kwadraat te brengen wordt dit

$${}^5\log x = \frac{1}{4} ({}^5\log x)^2.$$

Hieruit volgen twee waarden voor ${}^5\log x$, nl.

$${}^5\log x = 0, \text{ dus } x = 1,$$

$$\text{en } {}^5\log x = 4, \text{ dus } x = 5^4 = 625$$

2. In nevenstaande verliesvrije, vrij trillende kring (fig. 1) vloeit een stroom met een topwaarde van 1 A.

Gevraagd: de topwaarde van de spanning over C.

Gegeven: $L = 10 \text{ mH}$.

$C = 100 \text{ pF}$.

Oplossing

De cirkelfrequentie van de stroom in een vrij trillende, verliesvrije kring is $\omega = 1/\sqrt{LC}$. In dit geval is dit $\omega = 1/\sqrt{(10^{-2} \times 10^{-10})} = 10^6$. De spanning op de condensator is dus

$$U_c = I/(\omega C) = 1/(10^6 \times 10^{-10}) = 10^4 \text{ volt (topwaarde)}.$$

3. Bij een vacuümdiode staat tussen anode en katode een spanning van 20 V. Per seconde verlaten 10^{18} elektronen de katode.

(De beginsnelheid mag nul worden gesteld.)

- Met welke snelheid bereiken de elektronen de anode?
- Hoe groot is de anodedissipatie?

Gegeven: lading elektron: $e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$
massa elektron: $m = 9 \times 10^{-31} \text{ kg}$.

Oplossing

a. Bij het bereiken van de anode is het arbeidsvermogen van beweging van de elektronen gelijk aan de arbeid die door het elektrische veld op de elektronen is uitgeoefend. Dit is $\frac{1}{2} mv^2 = eU$ (U is de anodespanning).

Hieruit volgt voor de snelheid

$$v = \sqrt{(2eU/m)} = \sqrt{(2 \times 1,6 \times 10^{-19} \times 20/9 \times 10^{-31})} = 8 \times 10^6/3 = 2,67 \times 10^6 \text{ m/sec}.$$

b. De anodedissipatie kan op twee manieren worden berekend. Ten eerste is deze gelijk aan het arbeidsvermogen van beweging van de per seconde op de anode aankomende elektronen (aantal $n = 10^{18}$). Dit is dus $P = n \times \frac{1}{2} mv^2 = 10^{18} \times \frac{1}{2} \times 9 \times 10^{-31} \times (8 \times 10^6/3)^2 = 3,2 \text{ watt}$.

Ten tweede kan men de anodedissipatie berekenen als het produkt van anodespanning en anodestroom. De anodestroom is $n \times e = 10^{18} \times 1,6 \times 10^{-19} = 0,16 \text{ A}$. De anodedissipatie is dus $P = 20 \times 0,16 = 3,2 \text{ watt}$.

4. Een condensator bestaat uit twee horizontale platen met een onderlinge afstand van 5 mm. Tussen de platen bevindt zich lucht.

De condensator wordt geladen tot een spanning van 300 volt.

De bovenste plaat is positief. Het randeffect mag worden verwaarloosd. Bepaal de lading van een lichaampje met een massa van 10^{-10} gram dat juist tussen de platen zweeft. (De versnelling van de zwaartekracht is 10 m/sec^2)

Oplossing

De elektrische veldsterkte tussen de platen is

$$E = 300/(5 \times 10^{-3}) = 6 \cdot 10^4 \text{ V/m}.$$

Het lichaampje ondervindt een zwaartekracht van $m \times g = 10^{-10} \times 10 = 10^{-9}$ newton. Als het lichaampje vrij zweeft is deze kracht gelijk aan de kracht die het veld hierop uitoefent, welke laatste gelijk is aan $q \times E$ (q is de lading).

We vinden dus

$$q \times E = q \times 6 \times 10^4 = 10^{-9},$$

waaruit volgt

$$q = \frac{1}{6} \times 10^{-13} \text{ coulomb}.$$

5. Men wil met een lens een driemaal verkleind reëel beeld vormen van een voorwerp. Het beeld moet op een afstand van 40 cm van dit voorwerp liggen.



Fig.1

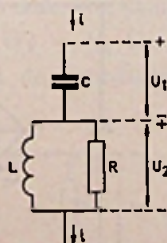


Fig.2

- a. Moet men hiervoor een positieve (bolle) of negatieve (holle) lens gebruiken?
 b. Bereken de brandpuntsafstand van de lens.

Oplossing

- a. Een negatieve (holle) lens geeft altijd een virtueel beeld, dus moet men een positieve (bolle) lens gebruiken.
 b. Voor de voorwerpsafstand v , de beeldafstand b en de brandpuntsafstand f geldt de formule:

$$\frac{1}{v} + \frac{1}{b} = \frac{1}{f}$$

en, omdat de afstand tussen voorwerp en beeld 40 cm is:
 $v + b = 40$.

De vergroting is in dit geval $1/3$ en, omdat deze gelijk is aan het quotiënt van beeld- en voorwerpsafstand, is

$$b/v = 1/3.$$

Door eliminatie van v en b uit deze drie vergelijkingen vindt men

$$f = 7\frac{1}{2} \text{ cm.}$$

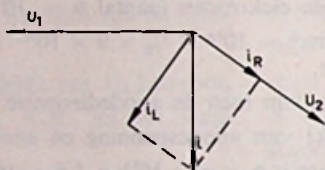


Fig.3

6. Bepaal twee complexe getallen zodanig dat hun produkt gelijk is aan -1 en hun quotiënt gelijk is aan j .
 Wat is van ieder van deze getallen de modulus en wat het argument in radialen?

Oplossing

Noem de moduli van de gevraagde getallen m_1 en m_2 en hun argumenten φ_1 , resp. φ_2 . Omdat het produkt gelijk is aan -1 , is

$$m_1 \times m_2 = |-1| = 1$$

$$\text{en } \varphi_1 + \varphi_2 = \arg(-1) = \pi$$

Omdat het quotiënt gelijk is aan j , is

$$m_1/m_2 = |j| = 1$$

$$\text{en } \varphi_1 - \varphi_2 = \arg j = \frac{1}{2}\pi$$

Hieruit volgt $m_1 = m_2 = 1$ (een modulus is altijd positief) en verder $\varphi_1 = 3/4\pi$ rad. (135°) en $\varphi_2 = 1/4\pi$ rad (45°). De gevraagde complexe getallen zijn dus

$$1 \times (\cos \varphi_1 + j \sin \varphi_1) = \frac{1}{2}\sqrt{2} (-1 + j).$$

$$\text{en } 1 \times (\cos \varphi_2 + j \sin \varphi_2) = \frac{1}{2}\sqrt{2}(1 + j).$$

Er is nog een tweede oplossing, die men vindt door te

overwegen dat het argument van -1 ook gelijk aan 3π gesteld kan worden. Dan is dus

$$\varphi_1 + \varphi_2 = 3\pi.$$

Men vindt dan voor de argumenten van de gevraagde complexe getallen $\varphi_1 = 13/4\pi$ rad (315°) en $\varphi_2 = 1/4\pi$ rad (225°). In dit geval zijn dus de gevraagde getallen $1 \times (\cos \varphi_1 + j \sin \varphi_1) = +\frac{1}{2}\sqrt{2}(1 - j)$ en $1 \times (\cos \varphi_2 + j \sin \varphi_2) = -\frac{1}{2}\sqrt{2}(1 + j)$.

Opmerking: Blijkens de tekst van de opgave werd op het examen slechts één oplossing gevraagd.

WISSELSTROOMTHEORIE

Tijd $1\frac{1}{2}$ uur.

1. Door een schakeling (zie fig. 2) vloeit een wisselstroom $i = \hat{i} \sin \omega t$, waarin $\hat{i} = 2$ ampère.

L en C hebben zodanige waarden dat $\omega L = \frac{1}{\omega C} = 300 \Omega$.

De weerstand $R = 400 \Omega$.

Bepaal de momentele waarde van de spanningen u_1 en u_2 .

Geef deze spanningen, benevens de in C, R en L vloeiende stromen in een vectordiagram weer.

Oplossing

De spanning u_1 , heeft een amplitude $\hat{u}_1 = \hat{i}/\omega C = 600$ volt. Deze spanning is 90° ($\pi/2$ radialen) in fase achter bij de stroom i . De formule luidt dus $u_1 = 600 \sin(\omega t - \pi/2) = -600 \cos \omega t$ volt. De impedantie van de parallelschakeling van R en L is

$$\frac{R \cdot j\omega L}{R + j\omega L} = \frac{R \cdot \omega L (\omega L + jR)}{R^2 + \omega^2 L^2}$$

Hiervan is de modulus:

$$\frac{R\omega L}{\sqrt{R^2 + \omega^2 L^2}} = \frac{400 \times 300}{\sqrt{400^2 + 300^2}} = 240 \Omega$$

en het argument

$$\varphi = \text{bg tg } \frac{R}{\omega L} = \text{bg tg } \frac{4}{3}.$$

De spanning u_2 heeft dus een amplitude $2 \times 240 = 480$ volt en is een hoek φ in fase voor t.o.v. de stroom i . De formule voor de momentele waarde luidt dus:

$$u_2 = 480 \sin(\omega t + \text{bg tg } \frac{4}{3}) \text{ volt.}$$

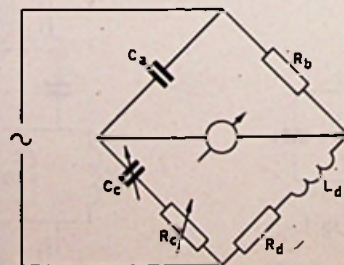


Fig.4

Het vectordiagram van de verschillende stromen en spanningen is in fig. 3 weergegeven. De stroom i_R is in fase met u_2 terwijl i_L t.o.v. u_2 een hoek van 90° achter is. De amplitudes van deze stromen verhouden zich als 3 : 4. Door vectorisch optellen van i_R en i_L wordt i verkregen. De spanning u_1 tenslotte is weer 90° in fase achter t.o.v. i .

2. In de brugschakeling, waarvan het schema in fig. 4 is gegeven, zijn R_c en C_c variabel. Druk deze grootheden uit in de andere in de figuur gegeven grootheden voor het geval dat de brugtak waarin het meetinstrument is opgenomen, stroomloos is.

Geraakt de brug wèl of niet uit evenwicht als men de frequentie van de wisselstroomgenerator verandert?

Oplossing

De voorwaarde voor het in evenwicht zijn van de brugschakeling luidt:

$$\frac{1}{j\omega C_a} (R_d + j\omega L_d) = R_b \left(R_c + \frac{1}{j\omega C_c} \right)$$

$$\text{of} \quad \frac{R_d}{j\omega C_a} + \frac{L_d}{C_a} = R_b R_c + \frac{R_b}{j\omega C_c}$$

Aan deze vergelijking is voldaan als van beide leden de reële en imaginaire leden gelijk zijn, dus

$$\begin{aligned} L_d/C_a &= R_b R_c \\ \text{en } R_d/j\omega C_a &= R_b/j\omega C_c. \end{aligned}$$

Hieruit volgt

$$\begin{aligned} R_c &= L_d/(R_b C_a) \\ \text{en } C_c &= R_b C_a/R_d. \end{aligned}$$

Omdat in deze formules de frequentie niet voorkomt, geraakt de brug *niet* uit evenwicht als de frequentie verandert.

3. In fig. 5 hebben alle getekende capaciteiten een waarde van $1 \mu\text{F}$.

Verder is $R = 1 \text{ k}\Omega$.

Bepaal met behulp van het theorema van Thévenin de frequentie waarbij de verhouding van de effectieve waarden van U_1 en U_2 gelijk is aan 10.

Oplossing

Bij toepassing van het theorema van Thévenin vervangen wij de schakeling links van de weerstand R door een spanningsbron in serie met één impedantie (in dit geval een condensator). De e.m.k. van de spanningsbron is de „open spanning”, d.i. de spanning op de aansluitpunten van R na verwijdering van deze weerstand (fig. 6). We vinden voor deze spanning $U'_1 = \frac{1}{5} U_1$. De vervangingsimpedantie is gelijk aan de impedantie die in

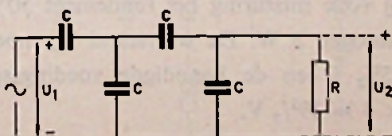


Fig.5

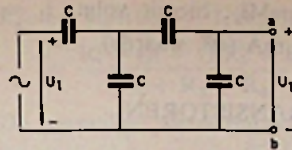


Fig.6

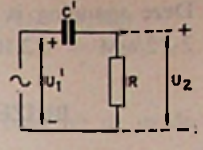


Fig.7

fig. 6 tussen de punten a en b aanwezig is bij kortsluiten van de spanningsbron U_1 . We vinden hiervoor een condensator $C' = \frac{5}{3}C$. Het complete vervangingschema is nu getekend in fig. 7. De spanning U_2 is

$$U_2 = U'_1 \frac{R}{\sqrt{R^2 + (1/\omega C')^2}}$$

$$\text{of } U_2 = \frac{1}{5} U_1 \frac{R}{\sqrt{R^2 + (3/5 \omega C)^2}}$$

Daar U_1/U_2 gelijk is aan 10, volgt hieruit

$$\begin{aligned} 2R &= \sqrt{R^2 + (3/5 \omega C)^2}, \\ \text{of } 3R^2 &= 9/25 \omega^2 C^2, \end{aligned}$$

waaruit voor ω volgt:

$$\omega = \sqrt{3/(5RC)} = 200\sqrt{3} \text{ rad/sec.}$$

De gevraagde frequentie is dus

$$f = \omega/2\pi = 54,8 \text{ Hz.}$$

4. In de schakeling van fig. 8 is gegeven dat de spoel L_2 een zelfinductie heeft van $0,02 \text{ H}$ en een verliesweerstand van 100Ω .

De belastingsweerstand R is eveneens 100Ω .

Voorts is de wederzijdse inductie $M = 0,2 \text{ H}$. De aan L_1 aangesloten spanningsbron heeft een cirkelfrequentie van $10\,000 \text{ rad/sec}$.

De secundaire stroom i_2 heeft een effectieve waarde van 10 mA .

Wat is de effectieve waarde van de primaire stroom i_1 ?

Oplossing

De totale weerstand in de secundaire keten is 200Ω en bij de gegeven frequentie is de reactantie van de secundaire spoel $\omega L = 10^4 \times 0,02 = 200 \Omega$. De in de secundaire keten geïnduceerde spanning is dus $i_2 \sqrt{(200^2 + 200^2)} = 2\sqrt{2}$ volt (eff. waarde).

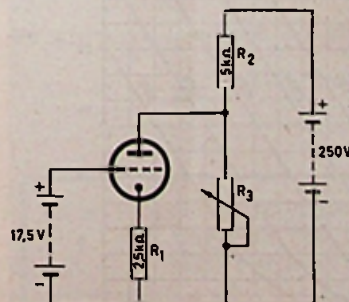


Fig.9

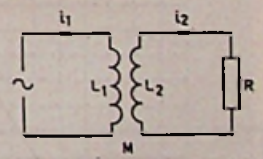


Fig.8

Deze spanning is gelijk aan $\omega M i_1$; hieruit volgt: $i_1 = 2\sqrt{2}/\omega M = \sqrt{2} \cdot 10^{-3} \text{ A} = \sqrt{2} \text{ mA}$ (eff. waarde).

BUIZEN EN TRANSISTOREN

Tijd 2 uur.

1. Van de in fig. 9 gebruikte triode zijn in fig. 10 een aantal $I_a - U_g$ karakteristieken gegeven.

De weerstanden R_1 en R_2 hebben de in de figuur aangegeven waarden; R_3 is variabel.

Bepaal de waarde waarop men deze laatste weerstand moet instellen om een anodestroom van 10 mA te verkrijgen.

Oplossing

Als de anodestroom 10 mA bedraagt, is de spanning op de katodeweerstand 25 V. De roosterspanning is dan $-25 \div 17,5 = -1,43 \text{ V}$. Uit fig. 10 volgt dat hierbij de anodespanning 150 V is. In R_2 vloeit dan een stroom van $(250 - 150)/5 = 20 \text{ mA}$, zodat de stroom in R_3 wordt $20 - 10 = 10 \text{ mA}$.

De grootte van R_3 is dus $150/10 = 15 \text{ k}\Omega$.

2. In een klasse-A-trap in een l.f. versterker (fig. 11) is een transistor gebruikt, waarvan in fig. 12 een bundel geïdealiseerde $I_C - U_{CE}$ karakteristieken is gegeven. De transformator mag ideaal worden ondersteld; de reactantie van de condensator mag voor het beschouwde frequentiegebied gelijk aan nul worden gesteld.

Gegeven is dat de gemiddelde collectordissipatie de grenswaarde 6 watt niet mag overschrijden en dat de momentele waarde van de collectorstroom de grenswaarde -1 A niet mag overschrijden.

- Bepaal de waarde van de voedingsspanning U_b , alsmede de waarde van de belastingweerstand R_L zodanig dat, bij een sinusvormige basiswisselstroom, het aan R_L geleverde vermogen bij volle uitsturing maximaal wordt.
- Hoe groot is dit maximale vermogen en hoe groot is de effectieve waarde van de basiswisselstroom die hiervoor nodig is?

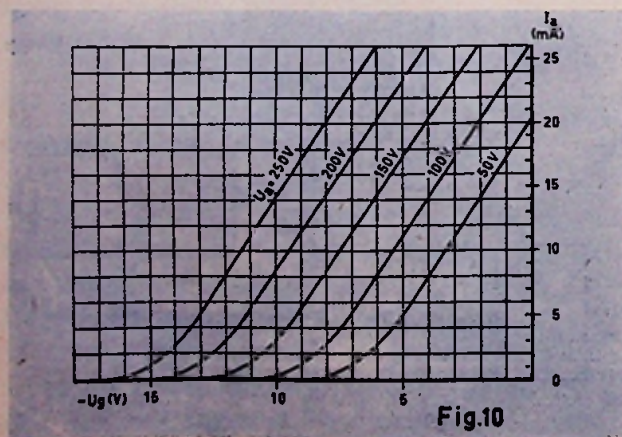


Fig.10

Oplossing

Voor maximaal uitgangsvermogen moeten ook het ingangsvermogen en het rendement maximaal zijn. Dit laatste is bij een transistor met geïdealiseerde karakteristieken gelijk aan 50% en wordt bereikt als zowel collectorstroom als collector-emitterspanning volledig worden uitgestuurd. Nemen we aan dat de stroom wordt uitgestuurd tot de maximale momentele waarde van -1 A , dan is de belastingslijn zoals in fig. 13 met a voorgesteld. (De ruststroom is dan $-1/2 \text{ A}$ en in verband met de toelaatbare anodedissipatie van 6 W moet de collector-emitterspanning hierbij 12 V zijn.) Omdat bij de genoemde ruststroom op de weerstand R_E een spanning van 2 V staat, is dan een voe-

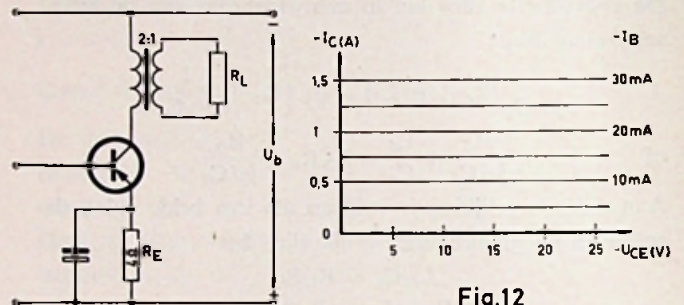


Fig.11

Fig.12

dingsspanning U_b van 14 V nodig. Het uitgangsvermogen is dan 50% van 6 W, d.i. 3 W.

Uit de helling van de belastingslijn a volgt voor de benodigde weerstand in de collectorleiding een waarde van $12/0,5 = 24 \Omega$. Omdat de transformator een transformatieverhouding 2 : 1 heeft, moet dus de weerstand R_L gelijk zijn aan $24/2^2 = 6 \Omega$. Uit fig. 13 volgt voor de topwaarde van de basiswisselstroom die hierbij nodig is, 10 mA; de effectieve waarde is dus $10/\sqrt{2} = 7,1 \text{ mA}$.

Bij de keuze van de instelling van de transistor heeft men echter voor de ruststroom niet de maximale waarde van $-1/2 \text{ A}$ te kiezen. Men kan de transistor ook op een kleinere stroom en een hogere spanning instellen, zodanig dat de collectordissipatie weer 6 W is. In fig. 13 is als voorbeeld met b een belastingslijn getekend voor een collector-emitterspanning van -18 V , een collectorstroom van $-1/3 \text{ A}$, en een weerstand in de collectorleiding, die gelijk is aan $18^2/3 = 54 \Omega$. Ook hierbij is het ingangsvermogen 6 W en bij volle uitsturing het rendement 50%, dus het uitgangsvermogen 3 W. De weerstand R_L moet dan zijn $54/4 = 13\frac{1}{2} \Omega$ en de benodigde voedingsspanning is $18 + \frac{1}{3} \times 4 = 19\frac{1}{3} \text{ V}$.

Meer algemeen gezegd, luidt dus het antwoord dat men de transistor kan instellen op iedere waarde van de collector-

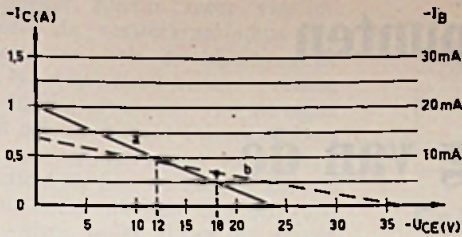


Fig.13

stroom, mits kleiner dan $\frac{1}{2}$ A. De collector-emitterspanning moet dan zijn $-U_{CE} = 6/I_C$ volt en de voedingsspanning $U_b = 6/I_C + 4 I_C$ volt. De weerstand R_L moet zijn $\frac{1}{4} \times U_{CE}/I_C$ en het maximale uitgangsvermogen is 3 W. De effectieve waarde van de basiswisselstroom is dan $-I_C/50\sqrt{2}$ mA.

3. De in fig. 14 gebruikte buis is met behulp van de weerstand R_2 van de juiste negatieve roosterspanning voorzien. De impedantie van C mag als verwaarloosbaar klein worden aangenomen. Hoe groot is de ingangsweerstand van de schakeling?

(De stroom door R_1 kan worden verwaarloosd t.o.v. de anodewisselstroom.)

Oplossing

De gevraagde ingangsweerstand is gelijk aan het quotiënt van de ingangsspanning U_i en de stroom in de weerstand R_1 . De spanning op deze laatste weerstand is het verschil van U_i en de spanning op R_3 . Daar we de stroom in R_1 mogen verwaarlozen t.o.v. de anodewisselstroom I_a , is de spanning op R_3 gelijk aan $I_a R_3$, waarbij I_a volgt uit de triodevergelijking:

$$I_a = S U_{gk} + U_{ak}/R_i,$$

waarin $U_{gk} = U_i - I_a R_3$

en $U_{ak} = -I_a (R_3 + R_4)$.

Uit de drie laatste vergelijkingen volgt

$$I_a = \mu U_i / \{R_i + (\mu + 1) R_3 + R_4\},$$

zodat we voor de ingangsweerstand van de schakeling vinden:

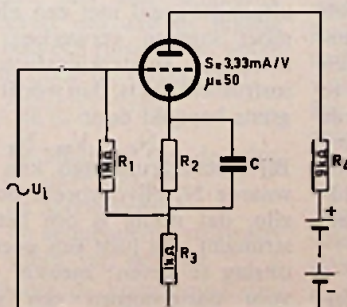


Fig.14

$$R_i' = U_i / \{(U_i - I_a R_3) / R_1\} = U_i R_1 / (U_i - I_a R_3) = \frac{R_i + (\mu + 1) R_3 + R_4}{R_i + R_3 + R_4} \times R_1.$$

De inwendige weerstand van de buis volgt uit de in de figuur gegeven grootheden:

$$R_i = \mu / S = 50 / 3,33 = 15 \text{ K}\Omega.$$

Door invullen hiervan en van de andere gegeven weerstanden vindt men tenslotte

$$R_i' = 3 \text{ M}\Omega.$$

4. De transistor in fig.15 heeft frequentie-onafhankelijke parameters.

Gegeven is: h_{11e} (ook wel aangeduid als h_{ie} of h'_{11}) = 1000 Ω , h_{21e} (ook wel aangeduid als h_{fe} of h'_{21}) = 100, $C = 800$ pF.

- Hoe groot is de verhouding i_2/i_1 voor zeer lage frequenties?
- Bij welke frequentie is de absolute waarde van i_2/i_1 met 3 db afgenomen?

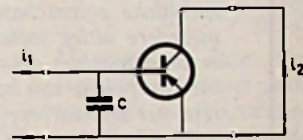


Fig.15

Oplossing

- Omdat de uitgang van de transistor is kortgesloten, is de verhouding i_2/i_1 gelijk aan de stroomversterkingsfactor $h_{21e} = 100$.
- De ingangsweerstand is om dezelfde reden

$$h_{11e} = 1000 \Omega.$$

Bij toenemende frequentie wordt, als i_1 constant is, de ingangswisselstroom kleiner. De relatieve afname bedraagt een factor $\sqrt{2}$ (3db) bij de frequentie waarbij de reactantie van de condensator C gelijk aan 1000 Ω is.

Dus $1/\omega C = 1000$, waaruit volgt $\omega = 1/(1000 C) = \frac{1}{8} \times 10^7$ rad/sec.

De gevraagde frequentie is derhalve

$$f = \omega / 2\pi = \frac{1}{16\pi} \times 10^7 = 1,99 \times 10^3 \text{ Hz} = 1,99 \text{ kHz}.$$

In het vorige november-nummer werden opgenomen de EXAMENS 1965 en wel die voor MONTEUR VOORJAAR.

Wij bieden onze verontschuldiging aan voor de in het hoofd op blz. 940 vermelde foutieve opgave.

Enige gezichtspunten bij de beoordeling van de ingangsschakeling van versterkers

door W. POLMANN

bewerkt door G. A. MAAS

Wanneer men zich een beeld moet vormen omtrent de kwaliteit van de ingangsschakeling van een versterker, dan krijgt men te maken met een aantal eigenschappen, welke elkaar in meerdere of mindere mate beïnvloeden. Zo kan een niet afgestemde ingangskring met een grote bandbreedte een laag ruisniveau bezitten, terwijl ook de ingangsweerstand ervan vrij nauwkeurig kan worden bepaald. Een afgestemde ingangskring daarentegen heeft als specifieke eigenschap, dat het de mogelijkheid op een antwoord, dat voor meerdere uitleg vatbaar is, uitsluit; het ruisniveau en de ingangsimpedantie ervan zijn echter als regel aanzienlijk minder goed. Andere algemene criteria die van belang zijn bij de kwaliteitsbepaling, zijn de gevoeligheid, de lineairiteit, het uitstuurbereik (dynamiek) en de signaal/ruis-verhouding. Dit artikel zal nu verder ingaan op de samenhang tussen deze verschillende grootheden waarbij zal worden getracht enige klaarheid te brengen in de vaak nog onoverzichtelijke meningen en inzichten hierover.

1. AAN VERSTERKERS TE STELLEN EISEN

Versterkers spelen in de communicatietechniek, in de meettechniek, bij de automatisering en op vele andere gebieden een zeer belangrijke rol. Zowel de eisen die aan deze versterkers moeten worden gesteld, als de principes waarop ze berusten zijn van zeer uiteenlopende aard. Iedere versterker echter heeft uiteindelijk tot doel om een betrekkelijk klein signaal, dat aan de ingang wordt toegevoerd, om te zetten in een signaal met een veel groter uitgangsniveau, bij welke behandeling de vorm van het signaal uiteraard niet wezenlijk mag veranderen.

De keuze van de juiste eigenschappen van een versterker is, vooral in de meettechniek, niet eenvoudig. Enerzijds namelijk moet het apparaat zo veel mogelijk universeel bruikbaar zijn, terwijl het anderzijds in staat moet zijn om in speciale gevallen aan alle daarbij behorende eisen te voldoen. Daarbij belooft men dan al gauw de kans, dat als gevolg van een te groot aantal

verlangde eisen, het apparaat te duur wordt, waarbij men zich zal moeten afvragen of al de gestelde eisen wel economisch verantwoord zijn in verhouding tot het gebruik dat ervan zal worden gemaakt. Laat men in eerste aanleg buiten beschouwing de verschillen, welke in elk geval ter sprake moeten komen, zoals de keuze tussen breedband en selectief; tussen een hoge of lage versterkingsfactor; de frequentie bereiken en dergelijke, dan resteren er nog een aantal algemene gezichtspunten die voor de kwaliteitsbeoordeling van een versterker toch van essentieel belang zijn. Er zal hiervan nu een korte opsomming worden gegeven, waarbij uiteraard dient te worden gesteld, dat hetgeen hier wordt opgemerkt ten aanzien van versterkers in het algemeen, in feite ook geldt voor buisvoltmeters, ontvangers, veldsterktemeters en dergelijke apparatuur.

2. GEVOELIGHEID

Bij de meeste hiervoor genoemde instrumenten is het van belang te weten, hoe klein het kleinste ingangssignaal

mag worden, voordat het in de ruis verloren gaat. Evenzo is het van groot belang te weten hoe groot het grootste ingangssignaal is, dat nog onvervormd kan worden versterkt. In de meeste gevallen blijkt het antwoord op deze vragen te kunnen worden samengevat door de verhouding van de onderste- en de bovenste grens. Hiermede wordt dus als het ware het gebied vastgelegd, waarbinnen een lineaire spanningsversterking is te verwachten. Stelt men bijvoorbeeld als voorwaarde dat een versterker een volkomen onvervormd uitgangssignaal met een amplitude N_2 moet kunnen verwerken, terwijl de maximale versterkingsfactor van het instrument V_m is, dan wordt de onderste grens bepaald door

$$N_1 = V_m \cdot N_2$$

Bij meetinstrumenten kan daarbij de waarde N_2 bijvoorbeeld het vermogen zijn, dat nodig is om het aanwijsinstrument nog juist een goed afleesbare uitslag te geven; meestal wordt hiervoor aangenomen een uitslag van ongeveer $1/10$ van de volle schaaluitslag, zodat dan de onderste grens van

de versterker zonder meer vastligt. Zou men de versterkingsfactor V_m vergroten, dan kan de bijbehorende waarde N_r even zoveel kleiner worden, tot het niveau ervan dat van de eigen ruis van het instrument benadert. Dan zal het aanwijsinstrument niet alleen de grootte van het werkelijke signaal aangeven doch ook van de eigen ruis. De aanwijzing welke alleen het gevolg is van deze eigen ruis kan worden bepaald door het ingangssignaal weg te nemen; de restaanwijzing kan dan worden voorgesteld door N_r . Een verdere vergroting van de versterking heeft daarna dus geen enkele zin meer, omdat de foutaanwijzing steeds groter zal worden als gevolg van de eigen ruis die hierbij steeds meer de overhand krijgt.

Zo noemt men ook de verhouding: de stoorafstand of de ruisafstand, waarbij dan N_n het te meten signaal en N_r het eigen ruissignaal voorstelt. De aanwijfsfout van het instrument hangt, bij een gegeven stoorafstand, uitsluitend af van de aard van de aanwijzing (effectieve-, gemiddelde- of topwaarde) en van de vorm van het te meten signaal. In het algemeen wordt voor het ruisniveau als maximaal toelaatbaar nog juist geaccepteerd een uitslag van $1/10$ van de volle schaaluitslag van de meter. Hiermede is dus in feite een door de eigen ruis bepaalde waarde voor de onderste grens van de versterker gevonden. Uit het voorgaande volgt dus, dat het eigen ruisniveau zowel als de verlangde stoorafstand de onderste grens bepalen van het ingangsniveau, waarbij in elk geval een redelijk bedrijf mogelijk is. Men geeft tegenwoordig echter zelden deze waarde op, doch de waarde voor het ingangsniveau, waarbij de stoorafstand juist 1 is.

Wanneer men de eigen ruis in de beschouwing op gaat nemen, is het noodzakelijk om eens na te gaan, hoe deze ontstaat en waardoor deze wordt beïnvloed. Zoals bekend zijn eigenlijk alle elementen uit elke versterkerschakeling verantwoordelijk hiervoor. Vooral echter de versterkende elementen, zoals de buizen en de transistoren, dragen hier zeer belangrijk toe bij. Zo levert een aan de ingang kortgesloten buis een ruisstroom, welke bepaald wordt door de vergelijking:

$$i_R = S \cdot \sqrt{4kT_o \cdot \Delta f \cdot R_{ac}} \quad (1)$$

waarin S = de steilheid van de buis,
 $kT_o = 4 \cdot 10^{-21}$ watt/Hz,
 Δf = de bandbreedte,
 R_{ac} = de aequivalente ruisweerstand van de buis.

Wordt vervolgens de kortsluiting vervangen door een hoogohmige weerstand R (fig. 1b), dan levert deze

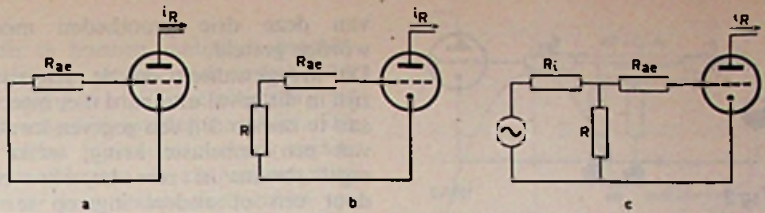


Fig.1

Ruisstroombronnen bij electronenbuizen

1297-1

weerstand, uiteraard bij een juist aangepaste schakeling, een aandeel in de ruis, dat wordt bepaald door:

$$N_r = kT_o \cdot \Delta f \quad (2)$$

Dit betekent een ruisspanning (onbelast) van:

$$u_r = \sqrt{N_r \cdot 4R}$$

of: $u_r = \sqrt{4kT_o \cdot \Delta f \cdot R}$ (3)

Aan de uitgang van de buis treedt dan nu een ruisstroom op met een grootte:

$$i_r = S \cdot \sqrt{4kT_o \cdot \Delta f \cdot (R_{ac} + R)} \quad (4)$$

Wordt er tenslotte aan de ingang van de buis een spanningsbron aangesloten, dan zal de inwendige weerstand R_i hiervan parallel aan de weerstand R geschakeld zijn. De ruisstroom in de uitgang van de buis wordt dus bepaald door:

$$i_r = S \cdot \sqrt{4kT_o \cdot \Delta f \cdot (R_{ac} + R/R_i)} \quad (5)$$

Het zal duidelijk zijn, dat deze waarde kleiner is dan die welke door de vergelijking (4) werd bepaald, hetgeen inhoudt, dat de eigen ruis vermindert, wanneer de ingang van de buis op een spanningsbron wordt aangesloten. De waarde voor de ruisspanning aan de ingang volgt uit de vergelijking (5) en is dan voor te stellen door:

$$u_r = \sqrt{4kT_o \cdot \Delta f \cdot (R_{ac} + R/R_i)} \quad (6)$$

Dit wil zeggen, dat dit de grootte van het ingangssignaal moet zijn, opdat de stoorafstand gelijk 1 wordt. Gemakshalve is bij deze gehele beschouwing aangenomen, dat de ingangswaarde van de buis zelf on-eindig groot is. Deze veronderstelling mag echter alleen worden aanvaard, wanneer de frequenties van het ingangssignaal niet erg hoog zijn, immers, de ingangswaarde van een buis is frequentie-afhankelijk en wel zodanig, dat deze afneemt bij groter wordende frequenties.

Bij zeer lage frequenties is een soort gerommel (rumble) verantwoordelijk voor het toenemen van de ruis. In het zeer laagfrequente gebied kan dan ook worden gesteld, dat de aequivalente roosterruisspanning vrijwel uitsluitend door deze ruis wordt bepaald, en dus frequentie-afhankelijk is.

In dat geval kan voor de ruisspanning bij benadering worden gesteld:

Uit de vergelijking (6) volgt verder nog, dat de ruisspanning evenredig is

$$u_r \approx \frac{1}{\sqrt{\Delta f}} \quad (7)$$

Om een gefundeerd oordeel mogelijk te maken, is het absoluut noodzakelijk om bij de ruisspanning van de ingang ook steeds de bandbreedte van de versterker op te geven. Wil men namelijk de ruis-eigenschappen van twee versterkers met onderling verschillende bandbreedten met elkaar vergelijken, dan moet men relatoren tegen een gestandaardiseerde bandbreedte, bijvoorbeeld 1 Hz. Dan geldt:

$$\frac{u_{r1}}{u_{r2}} = \sqrt{\frac{\Delta f_1}{\Delta f_2}} \quad (8)$$

Uiteraard is deze vergelijking in het rumble-gebied niet geldig, daarbij moet namelijk de frequentie-afhankelijkheid van de verdeling van de ruisniveaux in beschouwing worden genomen.

De ingangswaarde van de meeste versterkers in het frequentiegebied boven ongeveer 1 MHz wordt als regel aangepast op een vaste waarde, zoals 50, 60 of 75 Ω . Belangrijk hierbij is vooral, dat het nuttig uitgangsvermogen van de spanningsbron, in het algemeen dus een meetzender, voor een zo groot mogelijk deel aan de ingang van de versterker ten nutte komt. Wordt voorlopig verondersteld, dat de ingang van de versterker niet is uitgevoerd met een of ander selectief systeem, dan kan de ingangswaarde van een met buizen uitgeruste versterker worden voorgesteld, zoals dit in figuur 2 is weergegeven.

Deze impedantie kan worden verdeeld in een deel, dat ruisvrij is, voorgesteld door R_{eZ} en een deel, dat bijdraagt tot de ruisvorming R_{eL} .

De eerste term wordt veroorzaakt door de inductiviteit van de kathodetoeverleidingen terwijl de tweede term zijn oorzaak vindt in de looptijd van de elektronen in de verschillende componenten.

Een ander veel gebruikt begrip is het ruisgetal F , dat aangeeft de verhouding van het vermogen van de ruis aan de uitgang van een vierpool tot het vermogen van de ruis, die op deze plaats aanwezig zou zijn, wanneer de vierpool zelf volkomen ruisvrij was.

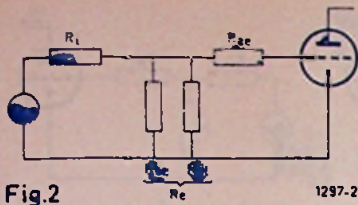


Fig. 2

Ingang van een versterker zonder selectief ingangfilter.

3. SELECTIE VAN HET INGANGSCIRCUIT

De voorgaande beschouwingen zijn allen betrokken op een breed-bandversterkerkring zonder bepaalde selectiemiddelen.

Er zijn echter gevallen denkbaar, waarbij een ingangselectie zonder meer noodzakelijk is. Dit geldt onder meer voor de ingangskring van een ontvanger, waarbij met een of andere vorm van frequentie-omzetting wordt gewerkt. Om hierbij de ontvangst van spiegel frequenties te verhinderen, is het noodzakelijk een ingangfilter toe te passen, een filter waarvan de bandbreedte groot is of dat kan worden afgestemd.

Vaak wordt tussen de uitgang van de spanningsbron en de ingang van de ontvanger een aanpassingsnetwerk opgenomen. Een dergelijk netwerk, wel met de naam „pad” aangeduid, heeft tot doel het verschil in impedantie tussen de beide apparaten op te heffen. Hierdoor echter wordt het ruisgetal aanzienlijk minder gunstig, doordat hier alleen sprake is van een verzwakking. Wanneer een dergelijk pad een verzwakking heeft van bijvoorbeeld a dB, wordt het nieuwe ruisgetal:

$$F' = F \cdot 10^{a/10} \quad (9)$$

Veel moeilijker echter wordt de situatie, wanneer men een afgestemd filter aan de ingang van de ontvanger opneemt. In figuur 3 is dit in de meest eenvoudige vorm voor een enkelvoudig filter aangegeven. Hierdoor ontstaat als het ware enerzijds een nieuwe ruisbron, terwijl er anderzijds een demping van het ontvangen signaal op zal treden, met de mogelijkheid, om door variatie van de koppeling van de buis aan de kring en van de spanningsbron aan de ingang van de schakeling, het ruisgetal, de ingangswaerstand en de mate van ingangselectie te veranderen.

Daarbij moet men zich wel realiseren, dat tengevolge van de frequentieafhankelijkheid van de ingangswaerstand van de buis, alle drie hier genoemde grootheden automatisch ook frequentieafhankelijk zijn.

Het is dus bij het maken van een ontwerp noodzakelijk om een compromis te zoeken tussen de eisen die aan elk

van deze drie grootheden moeten worden gesteld.

De kringkwaliteit en de selectiviteit zijn in dit geval uiteraard niet meer vrij aan te nemen. Bij een gegeven kwaliteit van een onbelaste kring, welke als regel slechts in zeer beperkte mate door een of andere ingreep te vergroten is, zal het ruisgetal des te beter worden naarmate de kring door de buis en door de inwendige weerstand van de spanningsbron meer wordt gedempt. Dit houdt gelijktijdig in dat de selectiviteit aanzienlijk minder goed wordt.

4. VERMOGENS- EN RUISAANPASSING

In het voorgaande is de indruk gewekt, dat alleen de gevoeligheid, en in enkele gevallen ook de selectiviteit van essentieel belang zou zijn bij de beoordeling van de eigenschappen van een versterker.

Hoewel dit ook in belangrijke mate het geval is, is het in verband met deze eigenschappen van belang, dat de ingangsimpedantie van de versterker zo nauwkeurig mogelijk gelijk is aan de impedantie die deze theoretisch zou moeten bezitten. Vooral bij ontvangers voor meet- en andere bedrijfsdoel-einden, welke als regel op het meet-object aangesloten zijn met behulp van een kabel, moet aan de nauwkeurigheid van de ingangsimpedantie zeer hoge eisen worden gesteld. Wordt nu weer de niet-afgestemde breedbandversterker beschouwd, dan blijkt, dat het ruisgetal, ook wel de „ruis-aanpassing” genaamd, als regel een zeer gunstige waarde bezit.

De ingangsimpedantie daarentegen bezit bij een dergelijke versterker echter een waarde, die sterk van de gewenste waarde kan afwijken. Deze afwijking kan zowel positief als negatief zijn, afhankelijk van de aard van de buis-schakeling, namelijk of deze als kathoebasis of als roosterbasis is geschakeld. In figuur 4, afgeleid uit de vergelijking (2), is duidelijk te zien, dat de aanpassing voor een optimaal vermogen niet overeenkomt met de aanpassing voor een minimale ruis.

Dit betekent in de praktijk, dat men slechts één van de twee grootheden optimaal in kan stellen.

Nog gunstiger wordt deze verhouding, wanneer de ingang van de versterker bestaat uit een afgestemde kring. Daarbij dient men zich echter te realiseren, dat een versterker met een afgestemde ingangskring steeds voor al de frequenties, welke naast de resonantiefrequentie liggen, een zeer grote misaanpassing vertegenwoordigt.

Zoals bekend uit de eigenschappen van een afgestemde kring, volgt hieruit,

dat deze misaanpassing zeer laagohmig kan worden en zelfs als een kortsluiting is op te vatten, hetgeen onder meer bij het parallel schakelen van een aantal versterkers vervelende effecten kan veroorzaken.

In het gunstigste geval, namelijk bij een exacte instelling van de afgestemde ingangskring op de resonantiefrequentie, kan een gunstige vermogensaanpassing slechts worden bereikt, wanneer men afstand doet van de eis ten aanzien van de optimale aanpassing voor de ruis.

In de praktijk zal als regel de bedienaar van een over een groter frequentiebereik afstembare versterker, weinig keuze hebben ten aanzien van de afstemmogelijkheden voor wat betreft de juiste ligging van het resonantiepunt. Men zal namelijk steeds zijn versterker zodanig afregelen dat het te ontvangen signaal met de maximale amplitude doorkomt, of zodanig dat de signaalfrequentie juist in het midden van het midden frequentiebereik ligt.

Zoals bekend wordt dit tot stand gebracht door afstemming van de oscillatorfrequentie, uiteraard voorop gesteld dat er sprake is van een versterker met een frequentie-omzetting. De voorversterkerkringen, waarvan de afstemmechanismen meestal op dezelfde as zijn aangebracht als die van de oscillator, zullen daardoor in verband met de noodzaak van „gelijkloop” ongeveer op de gewenste signaalfrequentie worden afgestemd. In al deze gevallen is de afstemming van de ingangskring dus niet precies gelijk aan de werkelijke signaalfrequentie; de eis aan de gelijkloop impliceert automatisch een afwijking van de afstemming van de ingangskring (zie figuur 5).

Als gevolg van deze verstemming verkrijgt de ingangsimpedantie als het ware een „blindcomponent”, terwijl ook de andere ingangsgrootheden een niet met de theorie overeenkomende waarde zullen aannemen. Deze afstemfout is weliswaar klein te houden, hetgeen echter weer ten koste gaat van andere eigenschappen, zoals de selectiviteit.

Een methode om de afstemfout klein te houden is het toepassen van een

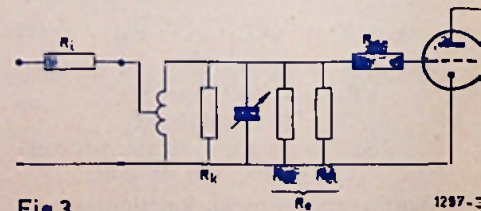


Fig. 3

Ingang van een versterker met ingangfilter.

vergrote demping van de afgestemde kring, waardoor de aanpassing een acceptabele waarde verkrijgt. Hoewel deze methode in feite de enige nauwkeurige mogelijkheid biedt, gaat deze ten koste van de gevoeligheid van de ingangskring.

5. LINEAIRITEIT

In het voorgaande werd reeds gesteld, dat naast het ruisgetal, de ingangselectiviteit en de ingangsweerstand ook de grootte en het karakter van het uitstuurbereik van belang is. Wanneer men met slechts één enkel ingangssignaal te doen heeft, is het eenvoudig mogelijk om door afregeling de voor de meting meest gunstige omstandigheden te verkrijgen. Deze situatie kan bijvoorbeeld in een speciale meetopstelling voorkomen, waarbij voor de metingen gebruik wordt gemaakt van een generator (een meetzender), met behulp waarvan de eigenschappen van een te onderzoeken ontvanger kunnen worden bepaald. Andere signalen dan die van de meetzender zijn er dan namelijk niet aanwezig. Een dergelijke situatie zal echter in de praktijk zelden voorkomen; als regel is in dit geval de situatie zodanig, dat uit een zeker frequentiespectrum één enkel signaal moet worden gescelecteerd en wel zodanig, dat het betreffende signaal niet door de overige in het spectrum aanwezige signalen wordt beïnvloed. Is de amplitude van het gewenste signaal klein, ten opzichte van die van de ongewenste signalen, dan worden uiteraard de hoogste eisen gesteld aan de ontvanger. Deze moet op de gewenste frequentie met een bijzonder grote gevoeligheid kunnen werken, terwijl bovendien deze gevoeligheid voor alle signalen, waarvan de frequentie slechts iets van de gewenste afwijkt, vrijwel nul zou moeten zijn.

Om dit te kunnen realiseren moeten alle trappen, welke medewerken aan de bepaling van de selectiviteit, zo lineair mogelijk worden gemaakt. Dit geldt in het bijzonder voor de mengtrap, want buiten de afstemfrequentie komen er nog andere frequenties ter sprake, namelijk die welke ontstaan wanneer, samen met het oscillator-signaal, het middenfrequentesignaal wordt gevormd.

Zo ontstaan er meerdere mogelijkheden, waartij voor de ontvanger een indruk wordt gevestigd, alsof er een signaal aan de ingang optreedt, terwijl dit in werkelijkheid niet het geval is.

Deze eigenschap is in de praktijk zeer onaangenaam, omdat hierdoor voortdurend een betrekkelijk grote kans op vergissingen aanwezig is.

De bekendste van dergelijke vreemde signalen is de spiegelrequentie, vooral optredend bij ontvangers waarbij de ingangselectiviteit onvoldoende is, of zelfs geheel ontbreekt. Dergelijke apparaten zijn dus uitsluitend bruikbaar in een laboratorium, waarvan men er zeker van kan zijn, inderdaad slechts met één enkel signaal te doen te hebben. Buitendien hebben dergelijke ontvangers nog het grote nadeel, dat de hoeveelheid ruis, welke op de spiegelrequentie optreedt, moet worden opgeteld bij de ruis welke reeds op de werkelijke ontvangstfrequentie aanwezig is; het totale ruisgetal van de ontvanger wordt er aanzienlijk slechter door.

Voor een verbetering van het ruisgetal van een middenfrequentversterker is het van belang, dat de versterkingsfactor van de versterker groot is. De ruis welke het gevolg is van het mengproces zal dan namelijk de totaalruis nauwelijks kunnen beïnvloeden. Daar staat tegenover, dat bij een dergelijk hoge versterkingsfactor de versterker gemakkelijk aan kan spreken op signalen welke er in werkelijkheid niet zijn, althans niet in de vorm van een ingangssignaal.

Buitengewoon moeilijk wordt de situatie wanneer het te versterken signaal zeer dicht bij een sterk stordend signaal gelegen is. Dit kan bijvoorbeeld voorkomen, bij de meting van harmonischen van een zender; wanneer de ontvanger niet bijzonder lineair is, is het moeilijk om uit te maken, of de harmonischen nu inderdaad fuit de zender voortkomen of in de ontvanger op de een of andere wijze worden opgewekt.

Hoewel hier op de verschillende problemen, die hiermede samenhangen, niet nader zal worden ingegaan, is het toch interessant te weten, dat voor een goede ontvanger een lineair uitstuur-

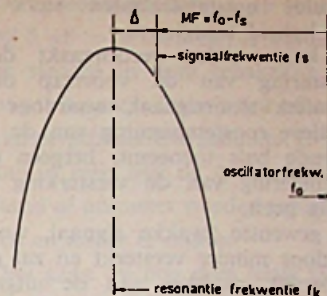


Fig.5

1297-5

Voorbeeld van een ingangskring met een gelijklooppfout $\Delta = f_s - f_k$

bereik van minstens 60 dB, doch liever van 80 - 100 dB nodig is. Onder het uitsturingbereik dient hierbij te worden verstaan, het bereik tussen de ruisgrens en het moment van oversturing, welk punt wordt gekenmerkt als de grens waarboven foutieve afstemming mogelijk wordt.

Het zal duidelijk zijn, dat ontvangers, die aan dergelijke eisen voldoen, tot de hoogwaardige apparatuur mogen worden gerekend.

6. REGELING

De regeling van de meeste versterkers vindt in meerdere trappen van de versterker plaats, bijvoorbeeld in de middenfrequenttrappen.

Er zijn evenwel gevallen denkbaar, onder meer wanneer, in verband met een hoge voorversterking, de kans bestaat, dat er in de eerste trappen reeds een oversturing op zou kunnen treden, dat de regeling ook in deze voortrappen wordt toegepast. Omdat echter het reduceren van de voorversterking een nadelige invloed op het ruisgetal heeft, is een dergelijke regeling in feite pas verantwoord, wanneer het signaal voldoende groot is om een ruime stoorafstand zeker te stellen.

Deze methode van regelen van de versterker, beïnvloedt de instelling van de buizen, zodat hierdoor tevens de ingangsweerstand van de versterker wordt beïnvloed. Het is daarom ook vrijwel uitgesloten een versterker, waarvan de ingangstrappen worden geregeld, uit te voeren met een constante ingangsweerstand.

Omdat dit in versterkers voor meettechnische doeleinden niet kan worden toegestaan, zal men dit principe daar vrijwel nooit tegenkomen, hetgeen inhoudt dat de versterker moet worden uitgestuurd met signalen die een zeer kleine amplitude bezitten, welke soms maar weinig groter zijn dan die van het ruisniveau.

Een ander bezwaar van bijzonder gevoelige versterkers is, dat ze in

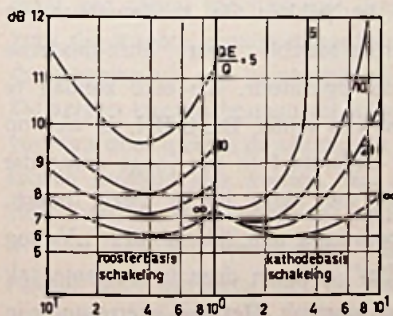


Fig.4

1297-4

Ruisgetal F , bij 200 MHz bij de E88CC als functie van de aanpassingsverhouding.

QE = oorspronkelijke kwaliteitsfactor van de kring.

Q = idem in de schakeling.

X = ingangsweerstand van de schakeling.

bepaalde omstandigheden sterk in gevoeligheid teruglopen.

Dit kan worden veroorzaakt door oversturing van de voortrap door een sterk stoorsignaal, waardoor de negatieve roosterspanning van de betreffende buis toeneemt, hetgeen een vermindering van de versterking tot gevolg heeft.

Het gewenste zwakke signaal, wordt daardoor minder versterkt en zal dus aanzienlijk zwakker aan de uitgang optreden, dan, qua eigenschappen van de versterker, te verwachten was

7. SLOTOPMERKINGEN

In het voorgaande is geprobeerd een beeld te geven van de vele, vaak tegenstrijdige, gezichtspunten waarmee men, zowel bij de dimensionering, als bij de beoordeling van een ingangskring van een versterker te maken kan krijgen.

De kwaliteit van een versterkeringang wordt bepaald door een groot aantal factoren, welke zowel ten opzichte van elkaar als ten opzichte van de eisen die op een zeker moment aan de schakeling worden gesteld, moeten worden afgewogen.

Literatuur:

Meinke-Gundlach, Taschenbuch der Hochfrequenztechnik

Springer Verlag 1962, 2e druk, de hoofdstukken N, T en X.

Ströszrenreuther und Höring, Der Einfluss von Anpassung, Selektion und Filterverlusten auf die Rauschzahl der Empfängereingangsstufe.

Electron. Rundsch. 15 (1961), blz. 299-305.

Die Kurzinformation, Rohde u. Schwarz, nr. 11, 1964.



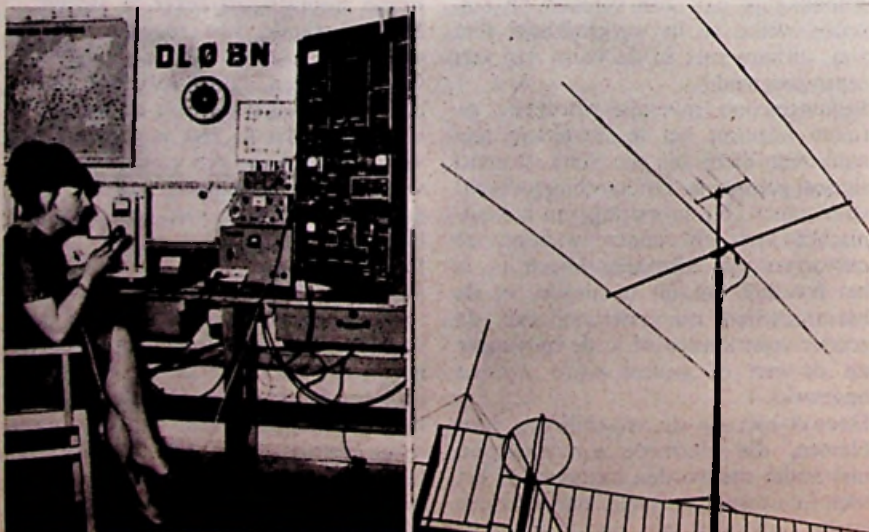
Zendamateurs ontmoeten elkaar in Berlijn

Het is wel eens grappig in het verleden rond te springen. Wij hebben dit gedaan toen wij van deze ontmoeting hoorden.

Links boven: Het station van de zendamateurs in Berlijn in 1929 bij een dergelijke ontmoeting.

De zender was ondergebracht in een „vierde klas“-wagon en ging later regelmatig iedere vrijdagavond de lucht in onder de roepletters DL 4 ADC.

Nu is dat een beetje anders geworden en beschikken de zendamateurs in Berlijn-Moabit over ultra-moderne zend-apparatuur, die elke zondag te horen is onder DL Ø BN. U ziet op de onderste foto een jonge dame die zich met deze hobby bezig houdt. Reeds meer dan 200 van deze „Young ladies“ oefenen deze interessante tak van sport uit. Het zou interessant zijn te weten, hoeveel er in Nederland bij de Veron zijn aangesloten.



Vervolg blz. 1021 De elektrische gitaar schakeling is te gebruiken als basdeler zoals in hoofdstuk 13 is beschreven. In deze vorm wordt het ook gebruikt als basdeler in de tegenwoordige transistor-orgels, terwijl met deze schakeling ook een zaagtandvormig signaal is op te wekken waarmee dan weer andere klankkleuren zijn te verkrijgen. In fig. 92 is praktisch elke transistor bruikbaar. Bij het niet perfect werken van de schakeling kunnen de twee condensatoren van 4 nF worden gewijzigd in 2 à 3 nF.

Er zijn in de radio- en gereedschap-

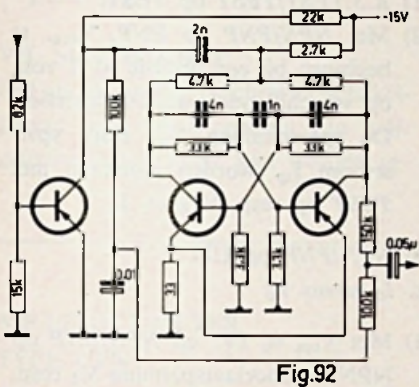


Fig.92

winkels kleine, zeer sterke magneetjes verkrijgbaar in veel verschillende vormen en afmetingen. Daarbij is vast wel iets te vinden voor het maken van een element, als in figuur 9 aangegeven. Verder een interessante tip voor het maken van een frequentie-afhankelijk gitaarelement. Hiervoor wordt dan geen permanente magneet gebruikt, maar een aantal spoeltjes met ijzere kern die worden gemagnetiseerd door de spanning uit een buizenversterker. De kernen kunnen bestaan uit schroeven waardoor meteen de afstand tot de snaren geregeld kan worden. Het systeem heeft diverse voordelen: onderdrukken van het overspreken, hoger signaal door opvoeren van de voorspanning; door kleinere magnetisatie van de hoge-tonenspoel zijn de lagere tonen sterker enz. De zes spoeltjes worden zig-zag onder de snaren geplaatst en gewonden van 0,06 à 0,1 mm emalldrraad.

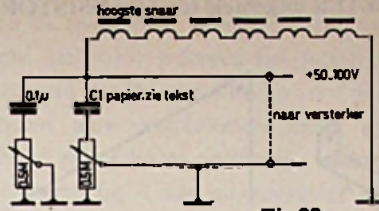


Fig.93

In figuur 93 is de schakeling te zien. De diameter van de spoelen is ongeveer 15 mm met een gat van ongeveer 6 mm. Voor C1 gelden 1 μF of 5 μF dan de volgende waarden:

snaar	inductie in mH bij C1 is		aantal windingen bij	
	1 μF	5 μF	1 μF	5 μF
E	7	1,4	460	131
B	12	2,4	600	171
G	20	4	780	223
D	33	6,6	1020	300
A	58	11,6	1330	380
E	100	20	1750	500

met een tolerantie van $\pm 30\%$.

De spoelhoogte is bij 1 μF = 15 mm, bij 5 μF = 6 mm. Het is wel zaak om de stroom in deze schakeling in het oog te houden. Deze is ook afhankelijk van de gebruikte draaddikte. Eventueel kan in serie met de spoelen een weerstand of potmeter worden geplaatst om een en ander te regelen.

Dan gaan we nog even terug naar het boekje, en wel figuur 59. De weerstanden naar de schermroosters zijn natuurlijk 100 Ω i.p.v. 100 k Ω , terwijl vergeten is aan te geven dat de andere draad bij LS aan massa moet liggen. In figuur 46 moet de verbinding 4-5 van de BO4 spoel zelf worden gemaakt.

Bleyie.

Geraadpleegd:

Transistors - J. H. Jansen
 De transistor - prof. J. Dosse
 Le Haut-Parleur - Me '63
 Documentatie: Blaupunkt Hammond,
 Raytheon.
 Div. nrs. Radio-Electronica.

Betaling abonnement 1966 f 10,75

Geachte abonnees

Verreweg de meesten van U hebben er voor 1965 de voorkeur aan gegeven het abonnementsgeld per giro te voldoen.

Enige dagen geleden hebben wij U een stortingsoverschrijvingskaart toegezonden.

Daar het disponeren per post een omslachtige en tijdrovende bezigheid is

en het U bovendien 65 ct extra aan incasso en administratie kost, adviseren we U — ook indien U niet over een eigen postgirorekening beschikt — bij uw betaling uitsluitend gebruik te maken van de U toegezonden kaart.

Wij zullen het op prijs stellen uw betaling, gaarne vóór 31 december a.s. te mogen ontvangen en danken U hiervoor.

Administratie Radio Electronica

c. *Lekstroom* $I_{c_{co}}$

- 1) *K.S.TEST/TEST* op *TEST*.
- 2) I_a op zo laag mogelijk bereik instellen en meterstand aflezen.
- 3) I_C terug naar 1 A.

d. *Lekstroom* $I_{c_{bo}}$

- 1) *B/E* op *B*.
- 2) I_C op juiste bereik en meterstand aflezen.
- 3) I_C terug naar 1 A.
- 4) *B/E* terug naar *E*.

e. I_c versus I_b

- 1) I_B *BEREIK* op gewenst bereik.
- 2) I_C op $250 \times$ de maximum waarde van I_b .
- 3) *TEST* op I_B .
- 4) I_B *AAN/UIT* op *AAN*.
- 5) I_B *FIJN* op gewenste waarde (af te lezen op meter).
- 6) *TEST* op I_C .
- 7) I_C op laagst mogelijke bereik en waarde aflezen op meter.
- 8) Quotient I_c/I_b bepalen door deling van (7) door (5) - zie tevens *Tabel 1*.

Noot: Deze proef kan ook worden gedaan door uit te gaan van I_c , waardoor overschrijding van de collector dissipatie wordt vermeden.

f. $I_c - I_{c_{co}}$ versus I_b

- 1) *TEST* op $I_C - I_{c_{co}}$
- 2) I_B *AAN/UIT* op *UIT*
- 3) $I_{c_{co}}$ *OPH.* links-om draaien tot meteruitslag nul is.
- 4) I_B *AAN/UIT* op *AAN* en $I_c - I_{c_{co}}$ aflezen op meter.
- 5) *Facultatief:* *TEST* op I_B en waarde controleren.
- 6) Quotient $(I_c - I_{c_{co}})/I_b$ bepalen (zie tevens *tabel 1*).
- 7) *TEST* terug naar I_C .
- 8) $I_{c_{co}}$ *OPH.* geheel rechts-om.

g. I_c versus V_{be}

- 1) I_B *FIJN* op *O*.
- 2) I_C op gewenst bereik.
- 3) I_B *BEREIK* en I_B *FIJN* zodanig instellen, dat de gewenste waarde voor I_c wordt bereikt.
- 4) *TEST* op V_{BE} en juiste waarde aflezen op meter.

Noot: Het is mogelijk uit te gaan van V_{be} , met de mogelijkheid van overschrijding van de collector dissipatie.

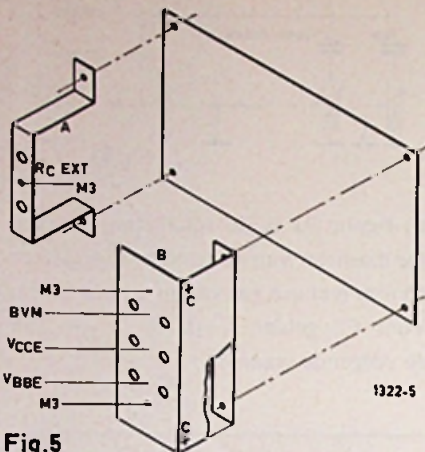


Fig.5

De hierboven in extenso beschreven proeven zullen de meest voorkomende zijn. Wie zich voldoende vertrouwd heeft gemaakt met de werking van het instrument zal weinig moeite hebben bij het uitvoeren van de hierna in het kort te beschrijven proeven:

h. V_{cc-SAT}

Uitgegaan wordt van:

- 1) een lage waarde voor V_{cc} (tussen 1 en 2 volt)
- 2) een hoge waarde voor I_b .

Met *TEST* op I_C en I_C op het juiste bereik wordt V_{cc} verkleind tot de collectorstroom aanzienlijk begint af te nemen. Op het moment waarop de afname inzet wordt het verlagen van V_{cc} gestaakt en de kniespanning afgelezen door *TEST* op V_{CE} te plaatsen.

i. I_c versus V_{cc} bij constante I_b

Bij verschillende waarden van V_{cc} wordt I_c afgelezen.

k. I_{ces}

I_c als basis en emitter zijn kortgesloten (met een externe verbinding).

l. I_{cer}

I_c als tussen basis en emitter een weerstand is aangesloten (I_B *AAN/UIT* op *UIT*).

D.1) Aansluiten Signaaldioden en Gelijkrichters

Anode aan *C*, kathode aan *E* (indien vereist, koelplaat toepassen).

D.2) Beproeven Signaaldioden en Gelijkrichters

Noot: De diode is in de doorlaatrichting aangesloten als *NPN/PNP* op *NPN* staat.

a. *Kortsluittest:*

- 1) V_{cc} c.q. $V_{bbe} \leq 6$ volt.
- 2) *K.S.TEST/TEST* op *K.S. TEST*.
- 3) *NPN/PNP* op *PNP*. Grote meteruitslag duidt op kortsluiting (of onjuiste polariteit - *NPN/PNP* ompolen).

4) *NPN/PNP* op *UIT*.

b. I_{sp} versus V_{sp}

- 1) *K.S.TEST/TEST* op *TEST*.
- 2) Met *NPN/PNP* op *PNP*, V_{cc} , te beginnen bij een waarde < 1 volt, op verschillende waarden instellen. De sperspanning V_{sp} resp. spersstroom I_{sp} worden afgelezen met *TEST* op resp. V_{CE} en I_C .

3) *NPN/PNP* op *UIT*.

c. I_d versus V_d

- 1) Met $V_{cc} \leq IV$, en *NPN/PNP* op *NPN* de doorlaatspanning V_d resp. doorlaatstroom I_d aflezen met *TEST* op V_{CE} en I_C . V_{cc} variëren voor de gewenste waarde van V_d .

E.1) Aansluiten Zenerdioden

a. Wanneer een Zenerdiode als stabilisator wordt gebruikt (aangesloten in de „sperrichting”), dient een voldoende grote serieweerstand R_s tussen voeding en diode te worden opgenomen, en wel zodanig dat de spanningval over R_s bij de maximale zenerstroom I_z ten minste 20% van de zenerspanning V_z bedraagt:

$$R_s \geq 0,2 \cdot \frac{V_z}{I_{z-max}}$$

In verband met de mogelijke te grote dissipatie moet in het algemeen worden vermeden de weerstanden van I_C voor dit doel te gebruiken.

- b. Anode aan *C*, kathode aan *E* (zo nodig diode op koelplaat monteren).

E.2) Beproeven Zenerdioden

Noot: De diode is als stabilisator aangesloten als *NPN/PNP* op PNP staat.

a. Kortsluittest

Zie D.2.a.

b. I_z versus V_z

1) *K.S.TEST/TEST* op *TEST*.

2) Met *NPN/PNP* op PNP, V_{cc} , te beginnen bij een waarde < 1 volt, op verschillende waarden instellen. Met *TEST* op V_{CE} en I_C worden resp. V_z en I_z afgelezen.

3) *NPN/PNP* op *UIT*.

c. I_d versus V_d

Zie D.2.c.

VII. SLOTWOORD

Het in dit artikel beschreven schakelpaneel voor het beproeven van halfgeleiders, dat slechts kan worden ge-

bruikt in combinatie met een BVM en een of twee losse voedingen, zal wellicht niet voor iedereen het juiste instrument zijn. Mogelijkheden voor aanpassen aan verschillende eisen zijn echter ruimschoots aanwezig, waartoe het beste fig. 1 als uitgangspunt kan worden genomen.

Desgewenst kan een volledig op zichzelf staand instrument worden vervaardigd, met ingebouwde voeding(en) en meter(s). Als deze laatste van het draaispoeltype zijn, moeten zij, voor het meten van kleine stromen, zeer gevoelig zijn ($\leq 50 \mu A$).

Overwogen is nog voor het ontwerp druktoetschakelaars te gebruiken; daar deze echter meestal van het maken-voor-verbreken type zijn, en ook de mogelijkheid inhouden dat twee toetsen gelijktijdig worden ingedrukt, waren

tamelijk gecompliceerde schakelingen nodig om schakelijke gevolgen van onjuiste bediening tot een minimum te beperken.

Voor een op zichzelf staand instrument kan nog de volgende suggestie worden gedaan voor het meten van de verhouding I_c/I_b :

a. Het uitgangspunt vormt I_c , welke door variatie van I_b wordt ingesteld op bijv. 1, 10 of 100 mA.

b. Vervolgens wordt I_b gemeten; de verhouding I_c/I_b wordt in één of meer bereiken op de schaal aangebracht. Een hoge I_b correspondeert met een lage h_{fe} , een lage I_b met een hoge h_{fe} .

Als eerder vermeld, heeft deze methode het voordeel dat de collectordissipatie niet wordt overschreden.

MILLIVOLT-METER

TYPE UVN

Een nieuwe millivoltmeter voor het frequentiebereik van 10 Hz tot 1 MHz door Rohde & Schwarz (fa Rood, Rijswijk) ontwikkeld. De bijzonderheid van dit apparaat is, dat de versterker ervan vrij van aarde is, waardoor het, vooral in de gevallen, waarbij de te meten spanning een zeker potentiaal ten opzichte van aarde bezit, bijzonder goed bruikbaar is. De ingebouwde versterker kan ook afzonderlijk worden aangewend, bijvoorbeeld als voorversterker voor een oscilloscoop bij de controle van de vorm van een te meten signaal. De ingangsweerstand is zeer hoogohmig en capacititeitsarm, zodat er van beïnvloeding van het te meten circuit, hoegenaamd geen sprake is.

Voor de controle van de versterker in het instrument is een ijkgenerator, welke een rechthoekige spanning afgeeft, ingebouwd. Hierdoor wordt een afwijking van de versterker direct op de meter aangegeven.

Het kleinste meetbereik van deze voltmeter is 1 mV volle schaaluitslag, het grootste 300 V. Stoorspanningen met een frequentie van 50 Hz worden 120 dB gedempt.

Kiest Engeland voor PAL?

Op uitnodiging van het "Institution of Electrical Engineers" te Londen heeft de Duitse PAL-pionier Dr. Walter Bruch onlangs zijn kleurentelevisiesysteem, een variant van het Amerikaanse NTSC-systeem, toegelicht en ter discussie gesteld.

Conform vorige demonstraties, ook in Engeland, betoogde Dr. Bruch, dat de ontwikkeling van het NTSC-systeem destijds een grote technisch-natuurkundige prestatie is geweest. Met nadruk stelde hij echter, dat bij de praktische toepassing daarvan een reeks van invloeden aanwezig kunnen zijn, die de optimale beeldkwaliteit bij NTSC niet altijd garanderen.

In het PAL-systeem, aldus Dr. Bruch, zijn alle voordelen van NTSC overgenomen, zodat alle ervaringen, die in Amerika zijn opgedaan, onverkort ook voor PAL geldig zijn.

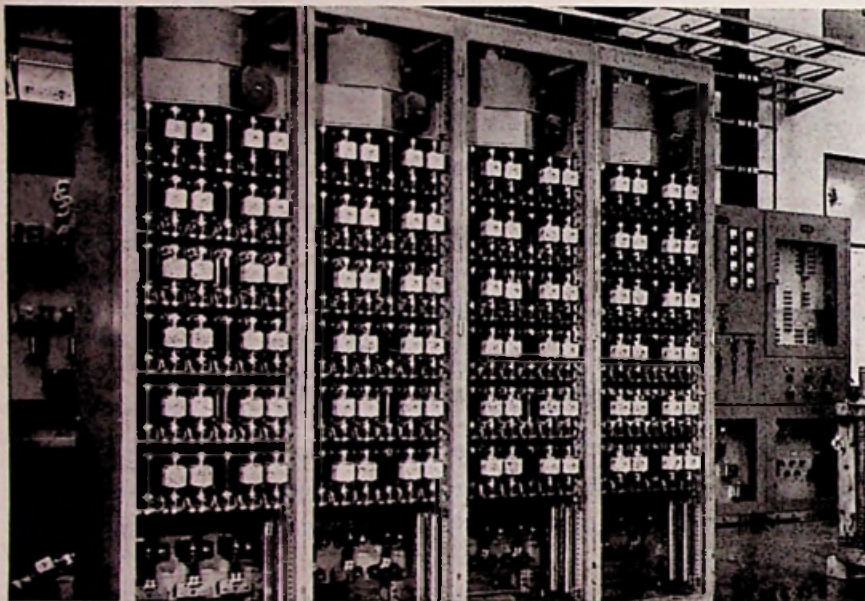
Met behulp van de BBC werden via een kabelverbinding de kleurbeelden in de gehoorzaal vertoond.

Kunstmatig aangebrachte storingen en vervormingen bewezen de betere resistentie van PAL hiertegen, vergeleken met NTSC.

Sinds kort heeft de bond van Britse radio- en televisie-ontvangersfabrikanten zich uitgesproken voor de algemene invoering van het PAL-systeem in het toekomstige Europese KTV-net.

NIEUWE EIMAC CONDENSATOREN

Door de Zwitserse firma Eimac is een nieuwe serie keramische vacuüm-condensatoren ontwikkeld. Deze cilindervormige condensatoren, in de handel gebracht onder de naam „VacCap” zijn in staat om wisselstroom tot een effectieve waarde van 225 Amp te verwerken. De capaciteitswaarden van deze condensatoren variëren van 50 pF tot 1500 pF, alleen in het spanningsbereik van 7,5 kV tot 50 kV. Hierbij is geen speciale koeling noodzakelijk.



Thyristerkast van Siemens voor liefst 2000 kW.

MET KWIK GESMEERDE CONTACTEN IN RELAIS

Een serie nieuwe relais is door ITT ontwikkeld, waarbij de contacten voortdurend in aanraking zijn met een hoeveelheid kwik. Deze relais behoren niet tot het type, waarbij het contact wordt gevormd door een hoeveelheid kwik, welke wordt omgekegeld. Bij deze schakelaars bevindt zich onderin een klein reservoir met kwik, dat door middel van een capillair buisje in verbinding staat met elk der contacten. Na elke schakeling wordt er weer een nieuwe hoeveelheid kwik aan de contacten toegevoerd. Zo is er dus in zekere zin sprake van „smering van de relaiscontacten.



De voordelen van dit type relais zijn, dat er naar verhouding grote stromen mee kunnen worden geschakeld en de levensduur ervan aanzienlijk groter is dan van welke ander relais ook. Ze worden daarom vaak toegepast in computers, telex- en andere schakelingen, waarbij aan de genoemde eigenschappen hoge eisen worden gesteld.



SILICIUM - THYRISTOR voor 700 A, proefspanning 1000 V.

Siemens kwam uit met een grote thyristor, type BStP.

Het Silicium-kristal heeft een diameter van meer dan 30 mm.

Gemiddelde waarde van de stroom: 500 A bij luchtkoeling, 700 A bij waterkoeling.

D.

De nieuwste grote stap in de ontwikkeling van stuurbare gelijkrichters: een Silicium-Thyristor met een doorsnede van 32,5 mm, die kan worden belast met 500 A.

● Personeelsadvertenties vindt U op de pagina's

1054, 1061, 1074, 1075, 1076, 1077 en 1078.

Errétjes op de pagina's 1076 en 1077.

AMSTERDAMSCH BEELDBUIZENFABRIEK

A.B.F.

Van Eeghenstraat 59-60, Amsterdam.
Tel. 020-79.04.65 (2 lijnen).
Fabriek te Mijdrecht.
Tel. 0 2979 - 3093.

Beeldbuis-vernieuwing betekent een nieuwe beeldbuis voor halve prijs met dubbele garantie.

MW 43-69	bruto f 75,—
AW 43-80	bruto f 75,—
AW 43-88	bruto f 75,—
AW 43-89	bruto f 75,—
AW 47-91	bruto f 75,—
MW 53-20	bruto f 100,—
MW 53-80	bruto f 100,—
AW 53-80	bruto f 100,—
AW 53-88	bruto f 100,—
AW 59-90	bruto f 100,—
MW 61-80	bruto f 105,—

Radarbuizen en andere speciaalbuizen op aanvraag.

Zeer hoge handelskorting

Levering franco, oude buis franco inzenden.
Kantoor en magazijn te Amsterdam.

Leverancier van Radarbuizen voor de Rijksluchtvaartdienst (Schiphol).

BERNSTEIN

service map

No. 2100



- vervaardigd van oersterk materiaal
- bevat alle noodzakelijke gereedschap

"Brema"

AMSTERDAM VALERIUSSTR 114 TEL 020 72 07 52

**Harcusto
Holland**

CETOPLAST
isolatieband
in 10 kleuren
Vraagt prijs
courant 65/A¹

DEN HAAG
Telefoon 070 - 630054
Postbus 447

SPECIALAAL Transfor- matoren

voor
de

ELECTRONICA

G U D O

Transformatoren
Corn. Trompstraat 38
DELFT
Telefoon 0 1730-24634

UNIEKE AANBIEDING VOOR DE RADIO- EN TV-AMATEUR

Een grote sortering Japanse radio- en T.V.-onderdelen als enige in Nederland bij:

RADIO GROENEVELD

(M. Schelvis) Ceintuurbaan 127-129, Amsterdam.
Telefoon 0 20 - 71.30.47.

Het
vertrouwde adres in
gebruikte TV's

voor
technici en handelaren

43 cm vanaf f 40,—
53 cm vanaf f 65,—

verzending door het gehele land.

Ook beter genre steeds voorradig, spelend.
Nieuwe TV's: Grundig 5000, Loewe Opta,
Metz, in originele verpakking.

RADIO HAUPTWACHE

Wezellaan 29, Hilversum.
Na telefonische afspraak
ook 's avonds en 's za-
terdags open.
Tel. 0 2950-11878.

Voor de verkoop van ons technische registreerprogramma van het fabriekaat Hellige, Rikadenki e.a. aan T.H.'s, Laboratoria en Industrieën, zoeken wij

een vertegenwoordiger

Zijn taak zal naast commercieel ook voorlichtend moeten zijn. Zijn elektronische opleiding en/of kennis zal dus zodanig moeten zijn dat hij in staat is een electronicus of bedrijfsingenieur te kunnen adviseren.

Wij bieden hem een prettige, zelfstandige functie en een goede salariering.

Schriftelijke sollicitaties, die strikt vertrouwelijk zullen worden behandeld gaarne gericht aan:
De directie van Dépex N.V., Steenstraat 85 te De Bilt.



UNIVERSITEIT VAN AMSTERDAM

Op de elektronische afdeling van het Fysiologisch Laboratorium, gevestigd in het Jan Swammerdam Instituut, kan worden geplaatst een

Electronicus

voor de ontwikkeling en het onderhoud van elektronische apparatuur voor wetenschappelijk onderzoek.

Gevraagd wordt: een radiotechnicus N.R.G. of ervaren radiomonteur N.R.G., of iemand in het bezit van een gelijkwaardig diploma.

Schriftelijke sollicitaties onder no. 36511 te richten aan de Dienst Personeelszaken der Universiteit van Amsterdam, Spui 21, Amsterdam-C.

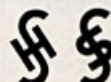
Interessant werk in de buitendienst

Voor controle-, revisie- en onderhoudswerkzaamheden van onze over het gehele land verspreide **telecommunicatie-installaties** vragen wij

technici

met ervaring op het gebied van de

elektronica en/of zwakstroom-techniek (klokkencentrales, centraal-antennesystemen, elektronische signalerings- en verkeerslichtinstallaties).



SIEMENS

Onze snel groeiende buitendienst biedt vakbekwame krachten:

- Een interessante en verantwoordelijke werkkring.
- Goede verdiensten met vergoeding van reis- en verblijfkosten.
- Uitstekende sociale voorzieningen (o.a. bespaart ons „eigen risico systeem" u de ziekengeldpremie).
- T.z.t. opnemng in eigen ondernemingspensioenfonds met goed eindresultaat.
- Winstdelingsregeling.
- Gunstige personeelsprijzen voor televisie- en radiotoestellen, wasmachines, koelkasten en andere elektrische huishoudapparaten.

Uw schriftelijke sollicitatie kunt u richten aan de

NEDERLANDSCHE SIEMENS MAATSCHAPPIJ N.V.
Afdeling Personeelszaken,
Huygenspark 38-39 / Postbus 1068, Den Haag.

Cadeaus voor de feestdagen - om te geven, om te vragen

Vindt u het soms ook zo moeilijk een verlanglijst te maken. Dan kan deze advertentie u helpen! U vindt er niet minder dan 19 titels in van boeken, die uw speciale belangstelling waard zijn. Boeken ook, die u cadeau kunt geven wanneer u verzekerd wilt zijn van een dankbare ontvanger. Keus voor ieder uwer uit de boeken van Kluwer!

1. ELEKTRICITEIT EN ELEKTRONICA

WAT IS GELIJKSTROOM ?

door D. J. Wassenaar
104 blz., Ing. f 6,50

WAT IS WISSELSTROOM ?

door D. J. Wassenaar
88 blz., Ing. f 5,50

LICHT- EN KRACHTSCHAKELINGEN
door S. Mahler 8e druk bewerkt door W. v. Dam en G. B. Nahuis Geb. f 7,90

DE ELEKTRO-AMATEUR AAN HET WERK
door Rudolf Wollman
142 blz., 166 fig., Geb. f 6,90

HANDBOEK VOOR DE ELEKTROMONTEUR
door Ir. G. L. Ludolph 8e druk, 345 blz., 199 fig. 39 tabellen 8 uitslaande platen
Geb. f 24,50

2. HALFGELEIDERS

3 TRANSISTORONTVANGERS

door Electronica
2e druk, 24 blz., Geb. f 2,25

ZO... WERKT DE TRANSISTOR
door E. Aisberg 2e druk, 138 blz., 129 fig., en talloze kantlijntekeningen
Ing. f 6,90

JONGENS-TRANSISTORBOEK
door Bob v.d. Horst 3e druk, 64 blz., 73 fig., schema's en bouwtekeningen
Ing. f 3,45

DE TRANSISTORTESTER VOOR ZELFBOUW
door P. Vijzelaar
52 blz., 42 fig. Ing. f 3,50

TRANSISTOREN
door J. H. Jansen
3e druk, 192 blz., 199 fig., Ing. f 7,95

3. RADIOTECHNIEK

ZO... WERKT DE RADIO
door E. Aisberg, 15e druk, 216 blz., 162 fig., en talloze kantlijntekeningen
Ing. f 6,90

DE RADIO-AMATEUR AAN HET WERK
door R. Schwärzler
108 blz., 114 illustraties Geb. f 6,90

SERVICEGIDS VOOR RADIOTECHNIEK
door H. Richter, 132 pag., 83 afbeeldingen, waarbij vele in twee kleuren, met als uitslaand vel de supersnelle storingzoektabel.
Geb. f 9,75

4. TELEVISIE

ZO... WERKT DE TELEVISIE
door E. Aisberg
4e dr. 223 blz. 146 fig. Ing. f 6,90

TV-ONTVANGERS ZELF BOUWEN
door P. Vijzelaar, 160 blz., 21 foto's, 94 fig. 24 schema's, 6 bouwtek. Ing. f 8,50

TV-STORINGEN VINDEN EN VERHELLEN
door J. H. Jansen
3e druk, 120 blz., 152 fig. Ing. f 6,90

ZO... GAAT HET TV-STORING-ZOEKEN
door E. Aisberg
152 blz., 94 fig. vele kantlijntekeningen
Ing. f 6,90

TV- EN FM-ANTENNES
door Electronica
5e druk in bewerking (verschijnt zeer binnenkort).
146 blz., 137 fig. Ing. f 7,50

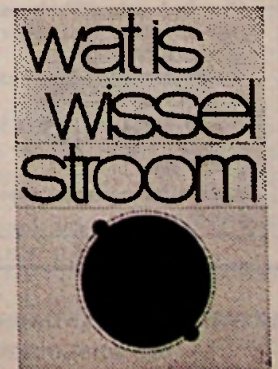
SERVICEGIDS TV-TECHNIEK
door H. Richter, 160 pag. 89 afbeeldingen, waarbij vele in twee kleuren; met als uitslaand vel de supersnelle storingzoektabel
Geb. f 9,75

Æ. E. KLUWER - TECHNISCHE BOEKEN

DEVENTER - ANTWERPEN

Deventer: Postbus 23 - Telefoon (0 5700) 10922 - Postgiro 863924

Ook verkrijgbaar via de boekhandel.



Telef.
6 44 94

RADIO LENSSEN AMSTERDAM

Giro
NIEUWE HOOGSTRAAT 10
64 35 91

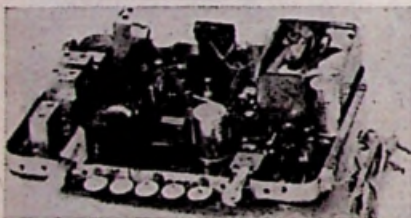
LEVERINGSVOORWAARDEN

Geen postorders beneden f 25. Zendingen **ALLEEN** onder rembours of vooruitbetaling. Verzendkosten rekening

koper. Goederen welke niet aan de verwachtingen voldoen kunnen binnen 3 dagen worden geretourneerd. Bij aankoop van 10 stuks van hetzelfde artikel 10% korting.

Nieuwe verpakte buizen, van bekende Europese merken.
Bij afname van tien stuks of meer **10% KORTING.**

AL4	5,75	EBC91 6AV6	2,75	ECLL800	5,75	EM81	3,25	PCH200	5,75	UL41	3,75
AX50	7,50	EBF80	3,—	EF8	2,50	EM84	3,90	PCL81	5,75	UL84	3,20
AZ1	2,50	EBF83	3,25	EF22	4,25	EM87	4,—	PCL82	4,—	UM4	4,25
AZ4	4,25	EBF89	3,25	EF40	4,—	EM840	3,75	PCL83	5,75	UM80	2,75
AZ11	2,75	EBL21	4,15	EF41	3,60	EQ80	5,75	PCL84	4,65	UM81	2,75
AZ41	2,10	EC86	4,75	EF42	3,75	EY51	3,50	PCL85	4,50	UY1	3,—
CV6	1,—	EC88	4,75	EF80	3,—	EY80	2,75	PCL86	4,25	UY41	2,50
DAF91	3,—	EC 90	2,50	EF83	4,25	EY81	3,—	PF83	4,75	UY42	2,75
DAF92	3,—	EC92	2,75	EF85	3,—	EY83	3,50	PF86	3,80	UY82	3,—
DAF96	3,—	ECC40	4,50	EF86	3,25	EY86	3,30	PFL200	5,50	UY85	2,50
DCC90	3,—	FCC81 12AT7	3,60	EF89	3,—	EY87	3,30	PL21	4,75	UY89	2,75
DF91	3,—	FCC82 12AU7	3,30	EF91	2,20	EY88	2,75	PL36	5,25	VR150	3,50
DF92	3,—	FCC83 12AX7	3,30	EF93/6AB6	2,70	EZ2	1,50	PL81	4,75	25A6	1,50
DF96	3,—	FCC84	3,75	EF94/6AU6	2,70	EZ40	2,50	PL82	3,75	3A5	4,25
DF97	3,—	FCC85	3,30	EF95/6AK5	3,75	EZ41	2,75	PL83	4,10	5U4	3,75
DK40	5,50	FCC86	7,20	EF97	3,30	EZ80	2,20	PL84	3,30	5V4	2,50
DK91	3,25	FCC88	5,75	EF98	3,30	EZ81	2,50	PL500	6,25	5Y3	2,25
DK92	2,50	FCC91/6J6	3,—	EF183	4,75	EZ90/6 x 4	2,20	PLL80	6,50	5Z3	4,—
DL41	4,75	FCC189	6,—	EF184	4,75	E92CC	1,95	PM84	3,90	6C4	2,75
DL91	2,50	ECF80	3,90	EF804	5,75	GZ32	4,75	PY80	2,75	6K8	1,—
DL92	2,50	ECF82	4,20	EH90	3,—	OA2	4,50	PY81	3,—	6SJ7	2,50
DL93	0,95	ECF86	4,75	EK2	1,75	OA3	3,50	PY82	3,—	6SL7	4,—
DL95	2,50	ECF801	4,75	EK90/6BE6	3,—	OB2	4,50	PY83	3,50	6SK7	1,50
DY80	3,75	ECH21	4,15	EL3	1,95	OC3	3,50	PY88	3,75	6SN7	4,—
DY86	3,75	ECH42	3,75	EL34	6,75	PABC80	3,50	UABC80	3,25	6TP	1,25
DY87	3,75	ECH81	3,—	EL36	5,75	PC86	4,75	UAF42	3,50	6X5	3,—
EEA91	2,50	ECH83	3,25	EL41	3,75	PC88	4,75	UBC41	3,50	12BH7	3,75
EABC80	3,25	ECH84	3,75	EL42	3,60	PC96	3,75	UBC81	2,75	14Q7	2,50
EAF42	3,50	ECL11	5,75	EL81	4,80	PC92	2,75	UBF80	3,—	19J6	1,50
EAF801	4,75	ECL80	3,60	EL82	4,20	PC93	2,75	UBF89	3,25	25Z6	4,75
EAM86	4,50	ECL82	4,20	EL83	4,20	PCC84	3,75	UBL21	4,15	25L6	3,75
EB34	0,95	ECL84	4,65	EL84	3,—	PCC85	3,25	UC92	2,75	35A5	2,75
EBC41	3,50	ECL85	4,50	EL86	3,20	PCC88	5,25	UCH4	4,25	35B5	3,50
EBC81	2,75	ECL86	3,90	EL90/6AQ5	3,—	PCC89	5,25	UCC85	3,60	35L6	3,75
EBC90	2,75	ECL113	6,25	EL91	3,75	PCC189	6,—	UCH21	4,15	35W4	2,75
				ELL80	4,75	PCF80	3,90	UCH42	3,75	35Z6	2,75
				EL95	3,25	PCF82	4,50	UCH81	3,—	50C5	3,50
				EM4	4,25	PCF86	4,75	UCL11	5,75	50L6	4,—
				EM11	2,50	PCF200	4,75	UCL82	4,25	150C1	3,50
				EM34	4,90	PCF801	4,90	UF41	3,60	884	3,50
				EMM803	4,75	PCF802	4,75	UF43	3,50	4654	1,25
				EM71	5,75	PCF803	4,95	UF80	3,—	7193	1,—
				EM72	5,75	PC900	5,—	UF85	3,—		
				EM80	2,75			UF89	3,—		



Transistor TV-chassis met Hopt VHF-kanaalkiezer, 110°. Dit chassis bevat 32 transistoren, m. schema f 149,50

Ons bekende TV-chassis (mf-gedeelte transistor) met afschermkool . . . f 75,—
Set buizen voor dit chassis PL 500 - PY 88 - DY 87 - PCL 85 - PCL 86 - PCF 802 - PC 92 - PFL 200 . . . f 35,—
Bedieningspaneel voor dit chassis . . . f 5,—

TRANSISTOREN AL ONZE TRANSISTOREN WORDEN GEGARANDEERD!

GFT22 = OC71	f 0,50	OC169 Valvo	f 2,75
GFT26 = OC72	f 0,50	OC171	f 6,50
		IF78	f 1,75
AD103	f 3,75	FM-diodes OA 79, per paar . . .	f 1,—
AC127-128 (paar)	f 4,50	AF124	f 3,25
AC127-132 (paar)	f 4,50	AF125	f 3,75
AC126	f 2,50	AF126	f 2,75
AC128	f 3,—	AF127	f 2,75
OC30, 8 W, Tekade	f 1,50	AF139	f 7,50

v. d. Heem transistoren OC44 - OC45 - OC71 - OC72 per stuk f 0,50

BEELDBUIZEN
SPECIALE AANBIEDING
voor handelaren en reparateurs.
Nieuwe buizen, ½ jaar garantie.

MW 36/24 Telefunken nieuw . . .	f 37,50
MW53-20	f 104,50
AW47-91	f 84,50
AW43-80	f 74,50
AW53-88	f 94,50
AW43-88	f 74,50
AW59-91	f 94,50

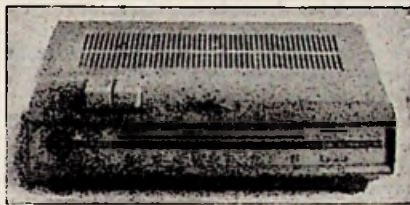
A59 - 12 W = A59 - 11 W . . . f 110,—
A59 - 13 W = A59 - 16 W . . . f 120,—
Beeldbuizen AW59-91 en AW47-91 met schoonheidsfout f 45,—, f 55,— en f 65,—.
De nieuwste 65 cm beeldbuizen met schoonheidsfout f 75,—
Beeldbuizen alleen afgehaald. Worden niet verzonden!

ATTENTIE! MAANDAGS de gehele dag **GESLOTEN!**

ANTENNES

- Originele Stolle-rasterantenne, breedband, kan 21-60, 4 dipolen, 60-240 Ω f 19,50
 2e elements Lopik f 12,50
 3 elements Lopik f 17,50
Voor band IV, 2e progr. UHF:
 11-el. UHF-ant. kan. 14-37 f 9,50
 15-el. UHF-ant. kan. 14-37 f 12,50
 23-el. UHF-ant. kan. 14-37 f 19,50
 15-el. UHF-ant., kan. 40-50 f 12,50
 23-el. UHF-ant., kan. 40-50 f 16,50
 Eenvoudige 15-el. ant., kan. 14-37 f 9,75
 Eenvoudige 11-el. ant., kan. 14-37 f 6,50
 Combinaticant., 1ste en 2de program, Lopik en U.H.F. voor enkele kabel n. beneden, compleet met wisselfilter f 37,50
 Combi-antenne kan. 46 en 6 f 19,50
 12-el. breedband kan. 5-11 f 20,—
 15-el. breedband kan. 5-11 f 30,—
FM-DIPOOL, zware uitv. f 4,95
 3-el. FM-antenne f 12,50
 Al onze antennes zijn goud geëloxeerd.
Dipola-antenne's, kan. 5-11,
 4-elements f 6,50
 6-elements f 8,50
 10-elements f 10,00
Origineel polyester, verliesvrij, weerbestendig
LINTLIJN 300 Ω , p. m. f 0,15
 Niet verzilverd buiskabel per 100 m f 15,—
 Coaxkabel, voor TV, zware uitvoering p. m. f 0,50
 per bos (100 m) f 45,—
 Schuimkabel voor U.H.F. verzilverd, per meter f 0,35
BERLINERS (kamerafspanners) v. T.V.-lint per 100 stuks f 2,50
Roka's voor bevestiging buiskabel per 100 st. f 3,—
 Prikmasten met loden pan f 9,50
 Muurbeugels per paar f 5,—
Schoorsteenbeugels voor T.V. per stel f 10,—
 Afspanners voor hout, steen en mast. p. st. f 0,50
 Wisselfilters voor 1e en 2e programma 300 Ω op coax, compl. m. scheidingsfilter f 17,50
 dito voor 300 Ω kabel f 17,50
 Losse bedieningspanclen van TV f 7,50
 T.V. sloopprints f 4,—
Kanaalkiezers
 Hopt VHF 12-kan. kiezer, met 3 trans. f 34,75
 NSF VHF-kiezers met handbediening.
 met buizen f 9,75
 zonder buizen f 4,75
 Transistor UHF-converter tuner Hopt, met schema f 40,50
 NSF-tuners met kleine defecten, compl. met bzn f 25,—

- Tandwielfijnr. voor FM of UHF-tuners, vertr. \pm 1:10 f 1,—
 UHF fijnreg. haakse tandwiel-overbrenging met balldrive f 1,95
TELEKLAR TELEFUNKEN
 Hiermede maakt u het beeld lijnenvrij. Compl. met gebruiksaanwijzing f 2,50
Afbuigspoelen
 Philips 90° AT1006 f 5,—
 Telefunken 70° en 90° f 7,50
 Lorenz 110° f 7,50
 Plessey 90° afb. spoel te gebruiken voor Ph. AT1007 f 7,50
TV-masker 43 cm f 2,50
 53 cm f 3,50
 59 cm f 4,75
TV-kast, donker, 43 cm f 12,50



- UHF-converter, compl. op lichtnet met bzn f 67,50
 UHF-converter, getransistoriseerd f 72,50
 Antennerotoren f 125,—
Trekbanden voor bevestiging 59 cm beeldbuis f 4,75
Hoogsp. units, Lorentz, AT1118 f 9,50
 Defecte HSP-unit 110° voor de onderdelen, spoelen enz. f 2,50
 Philips beeldbr. reg. 110° AT4008 f 1,75
 Grudrig of Blaupunkt beelduitgang 110° f 3,75
HS-voeten voor TV met korte kabel voor DY86 f 2,50
 H.S. voet voor T.V. met korte kabel voor EY87 niet demon-tabel f 0,90
TV-instelpotentiometer, div. waarden, 10 stuks f 2,50
Tonfunk lijnosc.spoel f 0,75
 4 normen omschakel-automatiek 625 en 819 beeldlijnen voor buis ECC82 zonder buis f 3,75
Telefoon-afluisterversterkers met transistoren f 19,50
 Correctie-magneet 90° of 110° f 1,—
 Ionenvol f 1,—
TV-prints
 Tonfunk m.f.deel f 7,50
 Metz raster-tijdsbasis f 7,50
 Blaupunkt T.V. prints f 45,—
 geluid, beeld en tijdsbasis.
 Blaupunkt T.V. prints
 M.F. deel beeld f 7,50
 M.F. deel geluid f 7,50
 Tijdsbasis f 7,50
 2-stuks Prints voor TV, tijd-

- basis en MF-deel f 37,50
CELLEN - TV en normaal:
 E220 V 300 mA f 2,50
 brug 1,5 A, 25 V f 3,75
 2,0 A, 25 V f 4,75
 Meetcel 1 mA f 1,50
 Vlakcel B250C75 f 3,—
 Siemens B60C800 f 3,75
 Siemens B30/C600 f 1,75
 Siliciumdiode BY104 f 2,75
 Siliciumdiode 30 Volt 18 amp f 4,75
 Siliciumdiode 100 V, 500 mA f 1,25
 Siliciumdiode, 450 V, 1,2 A . f 4,75
 Silicium zenerdioden, type 1005, 1006, 1008, 1010, 1012, 1015, 1/4 W f 3,75
 type, 1006, 1012, 1 W f 4,75

LUIDSPREKERS

- Isophon 20 x 30 cm ovaal f 19,50
 Isophon 12 x 19 ovaal f 7,50
 Isophon 13 cm \emptyset f 5,75
 Isophon 9 x 15 cm, ovaal f 5,75
 Isophon trans. lsp. 30 Ω 7 cm, ideaal voor intercom f 2,45
 Lorentz, Lsp. 17 x 26 cm, ovaal f 9,75
 Philips AD2400 f 6,50
 Philips AD 2300 8 cm \emptyset 150 Ω in metalen kastje f 8,—
 Grundig lsp., 11,5 cm \emptyset f 5,25
 Speaker 7,5 x 13 cm f 4,75

TRANSISTOR LUIDSPREKER

- 7 cm \emptyset , 8 Ω f 3,75
 luidsprekerrasters 15 x 15 cm f 0,50

RELAIS:

- Vlakrelais v. telefoon (24 V) f 1,—
 Kwikrelais 5 A, 40 V = f 2,75
 Telefoonrelais tellen tot 9999 groot of klein model f 1,—
 Siemens Kamrelais 700 Ω , 4 x om f 4,50
 voetjes hiervoor f 1,40
 Thermorelais 1 x maak f 0,75
Relais, 2 x maak, zware contacten 24 V f 3,75
Relais, 20 000 Ω , 1 contact f 2,95
Relais, 2000 Ω , 1 contact f 2,95
 Siemens keilrelais
 6 V =, 24 V ~ en 110 V ~ f 8,50

ELCO'S

- 2 x 32 μ F 150 volt f 0,50
 2 x 100 μ F 350 V f 1,75
 3000 μ F 110 V f 9,75
 15000 μ F 30 V f 9,75

METAAL-

PAPIERCONDENSATOREN

- 2 μ F 220 V ~ f 1,—
 4,7 μ F, 220 V ~ f 4,25
 1,4 μ F 380 V ~ f 0,95
 0,15 μ F, 250 V ~ f 0,25
 2,7 μ F f 1,50
 Doopwikkeldcond. 0,5 μ F, 750 V f 0,40
TELEFUNKEN F.M.-TUNER
 met perm. afst. en ECC85 f 9,50
 Transistor F.M.-tuner met afstemcondensator f 14,75
 Görler FM tuner m. ECC85 f 8,50

Telef.
64494

RADIO LENSSEN

AMSTERDAM
NIEUWE HOOGSTRAAT 10

Giro
64 35 91

Gecomb. MF-trafo per stuk . f 0,75
Blaupunkt autoradio-afstem-
eenheid f 9,50
Telefunken MF-trafo 472 kc
per stel f 1,—

TRANSFORMATOREN:

Balans- in- en uitgang voor
OC74, per stel f 3,75
Transistoruitgang, 1 x OC74 f 1,95
Zware verhuistrafo, 1,5 kW . f 29,75
uitgang trafo's voor 2 x TF80,
2 x AC117, 2 x AC121 f 2,50
Zware gloeistroomtrafo, 220 V
prim.; 2x7,5 V, 4 A; 1x7,5 V,
8 A; 1x2,5 V, 5 A; 1x6,3 V,
4 A f 15,—
Microfoontrafo 50-20 000 Ω f 0,75
Transistor drivertrafo Grundig f 1,25
Driver trafo, groot model f 2,75
7000/5 uitgang f 1,75
Balansuitgang v. 2 x GFT4112 f 2,75
EL84 uitgang met en zonder
tegenkoppeling f 2,25
Japanse transistor ingangstrafo
miniatuur f 2,75
Philbert trafo's met zeer klein
strooiveld en zeer vele aftak-
kingen f 5,75
Smoorespoel 125 mA f 1,95
Balansuitgangen voor 2xEL95 f 3,95
Sennheiser dyn. microfoon met
losse transformator f 17,50

RECORDERBAND

13 cm LP 270 m f 5,50
15 cm LP 405 m f 8,25
15 cm DP 540 m f 11,95
18 cm N 360 m f 7,50
18 cm DP 720 m f 19,50
Grundig wiskop, 2 sp. f 3,75
Telefunken recorder koppen
dubbel opn./weerg. f 3,75



Transistor intercom. ook ideaal te gebruiken als babyfoon f 29,75 met ± 25 m snoer.

STEREODECODER compl. m. indicator, versterker getrans. met schema f 42,50

Lorentz PU-armen, compl. met kristalelem. 33 en 78 toeren . f 4,75

Lorentz, gram.motoren, 4 snelh. compl. met plateau f 9,75

AEG instrumentmotor, 375 toeren, type SSLK 24 V ∞ . f 3,75

AEG motor, 110 volt f 3,75

Metz min. motor met autom. toerenregelaar 6 V gelijk f 1,95

Speelgoedmotor 4½ V f 1,50
Motor, 220 V met vertraging, loopt ± 6 omw./min f 9,75

Siemens min. motoren met vertraging 3 en 4 V f 5,—
Zware Lorentz motoren f 9,75

Autoradio getransistoriseerd, klein model voor dashboardmontage, 6 V of 12 V, MG, compleet met speaker f 99,50

Autoradio, Murphy, als binnenspiegel uitgevoerd, LG en MG 12 V, compl. f 89,50

Auto-antenne, inzinkbaar, met slot f 13,95

Auto-antenne met klem voor bevestiging aan zijruit f 7,50

6-transistor draagbaar, compl. met lederen tas, batt., extra oortelef., zeer gevoelig. M.G. f 24,75

7-transistorradio, MG en LG, groot model, met auto-antenne-aansluiting f 69,50

8-transistorradio, klein model MG f 37,50

8-transistorradio, groot model MG en LG f 54,50

9 transistor AM-FM radio f 65,—

Kleine 5 buizenradio voor keuken, slaapkamer etc., 220 V . f 32,50

Slede voor grote transistorradio voor montage in auto f 12,50

Bandjes voor bandrecorder, 8 cm met band f 1,75

Bandrecorderteller m. nulinst. f 2,95

Bandhaspels, 13, 15 en 18 cm voor recorder, per stuk f 0,75

SNAREN v. Grundig bandrec. type TK20, per stuk f 0,75

Draagbare Japanse 4 transistorrecorder compl. met micrf., batt. en oortel. alleen v. spraak f 69,50

DRUKTOETSEN als in radio's: 4-5 of 6 toetsen f 1,—

3 toetsen schakel. rechtst. wit f 1,75

5 toetsen schakel. rechtst. wit f 2,50

Min. schak. 2 stand, 4 mc. f 0,75

Golfschakelaars 1 dek 3x4 st. f 0,30

2 x 4 toetsen afzond. lossend . f 3,75

div. radioknoppen, p. 10 stuks f 1,—

Omsch. drukt. UHF op VHF . f 0,75

Microswitch, klein model f 0,75

Tefffoon, wordt niet verzonden, ideaal v. ombouw echo-appar., compl. m. vliegwiel en motor f 24,75

Afstandsbediening, met drukknoppen, 7 m 3-ad. snoer + stekker; ook te gebruiken voor modelspoor f 1,—

Afstandbed. Lorentz, voor TV . f 2,50

Potmeters div. waarden met en z. schakelaar p. 10 stuks . f 4,—

Dubbele potmeters met en z. schakel, div. waarden p. 10 st. f 7,50

Draadgewonden pot.meters: 10 000, 1000 000 Ω f 1,—

Telefoontoestel W 28 gelijk aan stadstelefoon m. kiesschijf f 4,75
Alleen afgehaald, wordt niet verzonden.

Losse telefoonhoorns f 2,50

Draadgewonden instelpotmeter 2,2 Ω f 0,50

6-polige Hirschmann steker kl. model compleet 2 delen f 1,25

Tel. versterker met div. relais f 4,75

Novalvoet f 0,20

Regelbare potkern f 0,35

50 keramische C's + 50 R's . f 2,50

3-aderige kabels met 6-polige plugs + contraplug f 1,75

Draaispoelmeter, 0,5 mA, 8,5 cm rond f 7,95

Draaispoelmeter 600 μA, 7 cm, rond f 6,95

Duo-C 2x500 pF f 0,85

9 kHz filter f 0,75

6 V synchroon triller, 6 pens. f 4,75

Luidsprekerdoek 30x90 cm . f 1,75

Radioprints met spoelblok en mf-gedeelte f 19,75

Printplaat van goede kwaliteit, 44x64 cm 1½ mm dik f 3,25

38x10 cm 2 mm dik f 0,75

Printed circuit materiaal 4 flesjes etsmiddel lak etc. f 4,50

Amroh „Step by Step” bouwdozen. No. 1 f 4,75 diode ontvanger.

No. 2 f 8,— diode ontv. met 1-traps versterking.

No. 3 f 9,75 diode ontv. met 2-traps versterking.

No. 3A f 8,— aanvullingsdoos tot 4.

No. 4 f 14,75 diode ontvanger met 3-trappen versterking en luidspreker.

Aansluitkabel voor centrale antennesystemen, 1½ meter . f 8,—

Dito, 5 meter f 12,50

Telefoonadapter f 4,75

Ferrietstaven, 240 x 10 mm f 1,75

Compl. trans. rec. versterker, met 4 transistoren + schema f 17,50

Nieuw!
Siemens industriële omroepinstallatie, bestaande uit 25 delen in waterdichte uitvoering: 10 Telefoon toestellen, 10 Intercoms, 1 zware transistorversterker, 1 zwaar voedingsapparaat, 1 microfoon bed. paneel, 2 schakelpanelen. Prijs compleet f 975,—

Siemens mobilfoon installatie 2 m bereik compleet met antenne etc. f 435,—

EGEL ELECTRONICS - Amsterdam

ZANDSTRAAT 34

bij Kloveniersburgwal

Telefoon 22 34 84

Giro 65 53 39

DIODES

ED600 Transitron 600 V peak	
1 A	f 2,75
ED800 Transitron 800 V peak	
1 A	f 3,50
CO 5.75 Siemens' Hsp. Silici-	
umdiode 1250 V peak/1,25 A	f 4,75
OA91 min. dicde	f 0,75
OA79	f 0,50
OA5 gouddraaddiode	f 1,75
BA110 cap. diode	f 1,25
JA21	f 0,25

ELCO's

Elco 3 x 50 mF, 350/385 Volt	f 3,25
1250 mF Dominat 200/220 V	f 4,75
1000 mF Siemens 8/10 V	f 1,—
3 mF TTC 800 V	f 1,75
per 10 stuks	f 15,—
2 x 500 mF Philips 25 V	f 3,25
100 mF ROE 450/500 V	f 2,25
2 x 100 mF/350 V	f 2,25

CONDENSATOREN

4 mF Dominat 650 V AC 3¼ A f	4,75
16 mF Dominat 650 V AC 3¼ A f	7,50
5 mF Philips 380 V AC	f 1,75
Doorvoer C, 1000 pF	f 0,25
5 pF keramische-C.	f 0,25
Doorvoer, glas voor Hsp. e.d. f	0,20
per 100 stuks	f 15,—

PLUGGEN

25-polige plug m. chassisdeel	
KACO afm. 12x1¼ cm	f 2,50
4-polige plug, plat model m.	
contra	f 1,25

MOTOREN

Motor, miniatuur met ver- traging 2 omw./min. 6 V DC	f 9,75
RCO 42 65/160 D 0,32 A 50 Hz- Papst Auszenläufer m. blok-C	
5 mF nieuw	f 19,75

TRIMMERS

Staaftimmers Philips 0,3-5 pF	
per stuk	f 0,30
Staaftimmers Philips 1,3-7 pF	
f	0,30
Luchttrimmers 16 pF Philips	f 0,25
Toltrimmers 30 pF Philips	f 0,25
per 100 stuks	f 15,—
Staaftimmers 3-12 pF	f 0,25

TRANSISTOREN

Transistoren met korte draad- einden.	
AF115 AF117 AF116	
AF126 AF137 AC125 AF125	
OC169 OC615 per stuk	f 1,25
AF106 Siemens mesa-transis- tor freq. tot 220 Mc's per stuk f	2,50
OC76 op klein printje m. ge- lijkr.cel E40C25, NTC weerst.	
en Elco 4 mF	f 1,50
OC308 (OC72) per stuk	f 1,25
OC318 (OC74) per stuk	f 1,25
Miniatuur transistoren:	
OC53 OC54 OC55 OC56 p. stuk f	1,—
AF139 nieuw, per stuk	f 7,70

GELIJKRICHTCELLEN

E220 C45/80	f 2,—
E220 C300	f 3,—
E250 C400	f 4,—
B250 C75	f 3,75
E15 C300	f 1,—
E155 C90	f 1,—
B30 C500	f 3,50
B60 C600	f 3,75
M30 C300	f 1,—
B30 C1500	f 3,50

B300 C80	f 3,50
--------------------	--------

UITGANGEN, DRIVERTRAFOS e.d.

Uitgang EL84 Telefunken	f 3,75
In- en uitgangstrafa v. 2 x	
OC74, per stel	f 3,50
In- en uitgangstrafa v. 2 x	
TF66 met 2 stuks TF66 p. stel f	6,—
In- en uitgangstrafa v. 2 x	
TF78 per stel	f 5,—

LUIDSPREKERS

Luidspreker, dubbelconus Hi- Fi, Ø 12½ cm, imp. 15 Ohm	f 8,50
AD 2400 Philips 5 Ω	f 6,—
P 1219 Isophon 12 x 19 cm (ovaal)	f 11,—
Brievenbusluidspreker Isophon 7 x 26 cm	f 5,50

RELAIS

Vacuüm relais Philips 100 Ω, 3 x m. en br.	f 1,50
Telefoonrelais Philips 2000 Ω 6 x m. en 3 x br.	f 2,75
Kamrelais Siemens div. waar- den en soorten vanaf	f 4,50
Kaco relais miniatuur 5800 Ω f	5,75
Houders voor Siemens' relais	f 1,75

ONZE SERIE PRINT-SETS

Van onderstaande sets zijn geén schema's verkrijgbaar!!	
Printplaatje met 1 x AF121 en 1 x AF125 met wat R's en C's, nieuw	f 3,50
Tuner plaatje FM, transistor met 2 x AF124 zonder draai- condensator	f 5,75
Draaicondensator hiervoor 2 x 16 pF	f 2,—
FM-unit met afstem-C, FM/ AM nieuw 2 x AF124 en cap. diode BA110	f 9,50
FM transistortuner met AF121 en AF125, nieuwste model met afstem-C, 2 x 16 pF en 2 x 500 pF	f 17,50
Transistor bandrecorder-ver- sterker. Opnameweergavege- deelte met relaisschakelaar compl. met schema	f 17,50

ANTENNES

Band 5-11, 6-elements	f 8,50
Band 5-11, 10-elements	f 11,50
UHF-antenne, 11-elements	f 13,—
UHF-antenne, 16-elements	f 16,—
T.V. Materiaal UHF tuners:	
Philips UHF tuner met PC 88 en PC 86	f 40,—
Intel Transistor UHF conver- ter met 2 x AF 139 in plastic kastje, compl. met voeding	f 67,—
NSF tuner inbouw m. PC88 en PC86	f 42,50
Schwaiger tuner m. PC88 en PC86 met schema	f 42,50

Convertors:

Chr. Schwaiger inbouw trans- istor convertor met 2 x AF139 geheel compl. met alle onder- delen, fijnregelknop m. schaal- aanwijzing, uitvoerige bouw- beschrijving	f 65,—
Hoogsp. Units 110° AT 118/7	f 9,50

DRAAD EN KABEL

Coaxkabel, 75 Ω, per m	f 0,75
Stolle schuimkabel, per m	f 0,40

Lintlijn, 240 Ω, per m	f 0,15
Lintlijn, 240 Ω, weerbest, p. m f	0,25

AFSTEMCONDENSATOREN

FM 2 x 16 pF	f 2,—
AM 2 x 500 pF	f 2,25
AM 2 x 500 pF met vertraging f	2,25

DIVERSEN

Trimpotmeters, div. waarden, per stuk	f 0,30
per 10 stuks	f 2,50
Potentiometers div. waarden vanaf	f 0,75
m. schakelaar	f 1,25
Telefoonhoorn m. zend- ontvangschakelaar made in USA, nieuw in doos	f 5,50
Axiaal-ventilator 220 C, 50 Hz, loopt geruisloos, nieuw	f 15,50
Trillers, synchroon 6 pens USA/6 V	f 3,75
Trillers USA 4 pens 6 V	f 3,75
Trillers KACO nieuw in doos type nr. B800/12, C100/, C100/ 24 , E100/6 nog enkele stuks p. stuk	f 4,75
Vloestofkompassen, prisma, in foudraal	f 12,50
Microfoon merk Sennheiser dyn. type MD 53 S (MD 5VA) met losse trafa	f 17,50
Magneetsbaafjes Cobaltstaal 5 x 30 mm	f 0,75
Ferrietstaaf 9 x 1½ cm dubb. f	1,95
Ferrietstaaf 1 x 18 cm	f 0,50
CV1075 (KT66 = 6L6) nieuw	f 4,75
807 (PE 06/40) met voet nieuw f	5,25
Transistor print voeten v. OC171 e.d.	f 0,20
Zend/ontvangkristallen, - 27.075 - 27.530 Mc's per stel f	12,50

Zelftappende kruiskopschroev- en, 3 mm Ø, 10 mm lang, 100 stuks	f 0,75
10 000 stuks	f 20,—

RADIO- EN T.V.-BUIZEN TEGEN DE BEKENDE LAGE PRIJZEN

Showroom-apparaten voor Hi-Fi- demonstratie gebruikt Thorens TD124 draaitafel met S.M.E.-arm 3012 MK II en een Octofon element SPU-GT f	697,50
Draagbare bandrecorder UHER 4000 S met garantie f	497,50

TRANSISTOR VOEDINGS-

UNIT geheel, afgevlakt in plastic kastje 6 V - 1A	f 22,50
--	---------

STANDAARD MEETZENDER

Federal, type 804, made in USA. 8-330 MHz in 5 berei- ken 220 V voeding	f 375,—
---	---------

ZAKDOSISMETERS no. 1 (om

radio-activiteit te meten), vul- penmodel, type Quarts-fibre 8665-11000-1	f 8,50
---	--------

Philips POTKERNEN, compl., 2½ cm Ø, 1½ cm hoog, p. st. f	2,25
per 10 stuks	f 17,50

Maak nu zelf Uw bedrukte bedrading! Complete ets-set bestaat etsmiddel, tekenlak, reinigingsmiddel en bescher- mingslak. Deze set kost	f 4,75
--	--------

DONDERDAGS GESLOTEN

Geen postorders onder de f 5,—

Kwartz Kristallen

FREQ-KC

van 3610 kC tot 8625 kC. f 2,50 per stuk.

Vraagt
Kristallen-
lijst



LÖWE TRAFOS f 8,50
Balanstrafo - voor 2xEL84 sec
5 Ω voor 15 watt HiFi.

TRAF0 LÖWE, prim. 220 V,
sec. 6-8-10-12-14-16-18-24 V, 5 A f 17,50

TRAF0 LÖWE, prim. 220 V;
sec. 24 V - 10 A f 27,50

LÖWE TRAF0, prim. 220 V;
sec. 250 V, 100 mA, 6,3 V,
3 A-6,3 V, 1 A f 13,—

TRAF0 prim. - 220 - sec. 12 V
10 amp. f 18,—

24 volt 1 amp. f 7,—

TRAF0, prim. 220 V; sec. 220
V, 10 mA; 2 x 6,3 V, 0,7 A
gescheiden in wikkelingen . . . f 7,50

TRAF0, prim. 220 V; sec. 4-6-
8-10-12-16-18-24 V, 2 A f 11,50

TRAF0, prim. 220 V, sec. 2 x
400 V, 250 mA; 4 V - 5 A; 5 V -
5 A; 6,3 V - 5 A; 6,3 V - 5 A . . . f 29,50

CELTRAF0 220 - prim. sec. -
- 6,3 volt - 3 amp - 300 volt met
aftakking op 250 V 80 mA . . . f 9,50

CELTRAF0 - 220 V - sec. - 6,3-
3 amp - 250 volt met aftakking
op 300 V 100 mA f 12,50

CELTRAF0 - 220 V - sec. - 6,3
V - 3 amp 300 V - met aftakking
op 250 V 150 mA f 15,50

Vraag onze prijslijst van

LÖWE TRAF0'S.
GLOEISTROOMTRAF0
prim. 220 V; sec. 24 V, 250 mA f 4,50

**SPECIALE STEREO-VOE-
DING** 220 V prim., sec. 1 x
6,3 V, 3 A - 1 x 6,3 V, 3 A -
1 x 250 V, 150 mA - 1 x 250 V,
150 mA. Deze wikkelingen zijn
gescheiden dus ook parallel te
gebruiken, afm.: 11 x 10 x
7,5 cm f 25,—

PHILIPS VOEDINGSTRAFO,
220 V - 127 V net, sec. 2 x 260
V, 80 mA, 1 x 6,3 V, 3 A . . . f 8,50

CONDENSATOR, 5½ MF,
400 V f 1,95

VOORDEELVERKOOP
In- en uitgangstrafo, merk
Schäfer, voor transistor ba-
lansversterker, 1½ W met ge-
lijke OC74-transistoren en een
trafo: 1 x 6 V, 1 x 12 V,
met aftakking op 6 V, 180
mA f 10,—

SMOORSPOEL 6 Ω v. laagsp. f 2,50
NIEUW SPOELBLOK met
drukttoetsen voor superbereik.
13-30 m, 30-60 m, 60-200 m.
met aansluitgegevens voor
MF 455 Kc f 4,50

5-TOETSENSCHAKELAAR,
rechtstandig; elke toets 2 wis-
selcontacten, 2 x om f 2,50

2-TOETSENSCHAKELAAR,
rechtstandig, per toets 2 x wis-
sel f 0,75

3-TOETSENSCHAKELAAR
rechtstandig, 1 toets, 5 x wissel
2 toets 3 x wissel f 2,50

4-TOETSENSCHAKELAAR
rechtstandig waarvan 2 toetsen
onafhankelijk, 3 toetsen, 2 x
wissel, 1 toets, 4 x wissel . . . f 2,50

3-TOETSENSCHAKELAAR,
rechtstandig onafhankelijk 1
toets, 4 x wissel 2 toetsen, 1 x
wissel f 2,50

JACK EN PLUG f 1,25
Afzonderlijk p. st. f 0,75

MICRO-SWITCH f 0,75
UNIT waarin 4 potmeters met
witte schijfknopjes PREH . . . f 0,50

RASTER afm. 63 x 220 mm
kleurcreme f 0,75

6 Toetsen **SCHAKELAAR** 2x 2-
2 x 4 - 2 x - wissel f 1,00

SIEMENS VLAKCEL
E250C180 f 1,50
E250C300 f 2,—

4 stuks E250C300 voor . . . f 10,—
CEL B30C, 2 amp. f 4,50

3 stuks voor f 11,50
CEL B30-C, 1,5 A f 3,50

3 stuks voor f 8,50
CEL E30-C, 500 mA f 0,50

10 stuks voor f 4,00
SIEMENS ELCO, 1000 µF, 20 V f 1,50

VLAKCEL, B250C100 f 3,50
BRUGCELLEN B30-C5 tot 6 A f 7,50

TRANSISTOREN AD103 p. st. f 3,50
per paar f 7,—

TRANSISTOR AD104, per stuk f 4,50
per paar f 9,—

DUMP TELRELAIS, spanning
4-12 V f 2,—

TRAF0 voor transistor voe-
dingsapparaat, prim. 220 V;
sec. 1 x 6 V en 12 V, met af-
takking op 6 V, 180 mA, afm.

4½ x 4 x 3½ f 4,50

H.S.-UNIT 110° Valvo no. ztr -
018/20 = met schema f 12,50
Hoogspanningsvoet voor DY87
en DY86 met kabel, uitneem-
baar f 2,—

Silicum T.V. diode E250 - C500
MA, klein formaat f 2,—
10 st. 6B3 Buizen, nieuw, alle
tien f 3,—

Beeldbuizen, 110°, 59 cm f 50,—

PHILIPS AFBUIGSPOELEN
AT1006, 90° } . . . per stuk f 4,—
AT1005, 70° }

**GESTUURDE SILICON-DIO-
DES**, merk Transistron TCR,
3 A, 40 V max f 8,50
TCR 505, 5 A, 40 V max. . . . f 12,—
met aansluitschema.

Gründig remrelais voor recor-
der TK30 en TK35 of and. ty-
pen f 2,10

**KERAMISCHE LUCHT-
TRIMMERS**, 25 pF - 50 pF -
100 pF, schroevendraaiersin-
stelling, per stuk f 0,50

SIEMENS THERMORELAIS;
éénmaak-contact f 0,75

RELAIS, 800 Ω, klein model, 1
maakcontact, 5 A f 1,50

RELAIS, 150 Ω, groot model, 1
wissel- en 2 maakcontacten . f 1,95

Diverse **STAPPENRELAIS** . . . f 5,—

WISSELSTROOMRELAIS, 30-
50 V, 2 x wissel contacten, 8 A f 1,50

RADIOTOESTELLEN, 3 ban-
den, voor fabriek en werk-
plaatsen, met garantie, niet
franco f 35,—

TELEMICROFOON f 5,—

THERMO-RELAIS, instelbaar f 1,75

**VELDTELEFOON-TOESTEL-
LEN** compleet met telemicro-
foon, goed werkend, per stuk . f 12,50

Oude types **Telefooncentrale**
tafel- en wandmodel, per stuk f 45,—

**HUIS-
TELEFOON-
TOESTEL**

Ook geschikt
voor grote af-
standen, op-
roep door in-
ductor en bel,
welke zijn in-
gebouwd; met
aansluitgege-
vens f 12,50



RADIO „STER”

HERDERINNESTRAAT 2a DEN HAAG
KENGETAL 070 TELEFOON 63.01.57

D. LEEUWERINK Postgiro 1417 van de Algemene Bank Nederland N.V. (ten name van D. Leeuwerink)

AIRPARTS - INTERNATIONAL N.V.

zoekt in verband met uitbreiding van haar
electronische afdeling enkele

technisch commerciële medewerkers

Hun taak zal hoofdzakelijk bestaan uit het onderhouden en uitbreiden van het contact met onze relaties op het gebied van:

- A. Industriële meet- en regelapparatuur
- B. Meetinstrumenten en componenten voor wetenschap en research.

Voor beide functies zijn een ruim commercieel inzicht, ervaring en een behoorlijke kennis van de Engelse en Duitse taal noodzakelijk. Voorts dienen kandidaten in het bezit te zijn van het diploma H.T.E. (E) of tenminste N.E.R.G.

Voor zowel A als B wordt een verantwoordelijke en zelfstandige functie geboden met goede toekomstmogelijkheden.

Schriftelijke sollicitaties waarin vermeld dient te worden, welke aangeboden functie men ambieert, vóór 4 december a.s. te richten aan

AIRPARTS INTERNATIONAL N.V.
Haagweg 149, Rijswijk (Z.-H.)

H. J. QUAKKELSTEYN, VLAARDINGEN

Westhavenplaats 28. Tel. 0 1898-4523.

Avo buiskarakterestiekmeter, type MK2, in zo goed als nieuwe staat, f 325,—.

Avo Electronic testmeter met 56 meetbereiken, f 100,—.

Murhead Toongenerators, fr. 100 Hertz tot 30 K. Hertz. Kompleet met meter en verzwakker f 100,—.

Marconi meetzender, type TF144, fr. 85KC-25MC in 8 bereiken, compleet met meter, verzwakker enz. Voeding 220 volt, f 175,—.

Evershed en Vignoles Bridgemegger, 500 volt, f 140,—.

Philips meetzender type GM2863, fr. 100K-30 MC, f 125,—.

Avo meetbrug voor cond.-weerstand en spoelen te meten, compleet met reserve buis, f 50,—.

Ontvanger type R209, fr. 1-20 MC. AM en FM gem. Geheel compleet met reserve buizen, snoeren en boek. Prima werkend, f 135,—.

Zend-ontvanger 19 set MK3, in zo goed als nieuwe staat, met meter en buizen, f 65,—.

Zend-ontvanger type 62 set, fr. 1,6-10 MC met ingebouwde variometer en omvormer, gebruikt in goede staat f 70,—.

Idem zonder antenneverlengspoel, f 50,—.

Kristal calibrators 10-100-1000 KC, voeding 12 volt en 150 volt met 3 x 12SC7, f 22,50.

Ontvanger R107, fr. 1,2-18 MC. Met ingebouwde luidspreker. Voeding 220 volt. Prima werkend, f 175,—.

Afstand bediening van de 19 set, met seinsleutel, inductor, bel enz. f 8,50. Spriet antenne 19 set 3 meter f 2,75.

Buizen ECC81 f 1,50, ECC83 f 1,50. 807 f 3,50. 813 f 12,50.

Verzending onder rembours.

RADIO ROTOR

Kinkerstraat 55 - Amsterdam
Tel. 8.53.15 - 8.72.89 na 6 uur 0 2959-1.46.17.

Postgiro 466928.

Maandags de gehele dag gesloten.

Radio Inbouw-chassis, 3 golfbereiken met F.M., 7 buizen, 8 druktoetsen, dubbele toonregeling, STE-REO-output, maat glasplaat 60 x 14 cm. Speciale prijs f 165,—, met 2 ovale speakers f 198,—. Prima Recorder Band 270 m op 13 cm, f 6,75, 366 m op 15 cm f 9,75, 360 m op 18 cm, f 8,50. P.V.C. KWALITEIT: 270 m op 13 cm f 7,—, 360 m op 13 cm, f 10,—, 360 m op 15 cm f 10,—, 540 m op 15 cm, f 14,50, 730 m op 18 cm f 17,—. Duettino versterker, speelklaar, van f 98,—. NU f 59,75. Nagalmunit, impedantie 3000-600 Ohm, gevoeligheid 50 mV/3,4 mA nagalmtijd 1,8 sec., f 12,—. Inbouw 2e Net Tuner, uitgemonteerd, f 25,—. Universeel-meter TP 5 H, 20.000 Ohm, p. Volt, 10-50-250-500-1000 V. (D.C.+A.C.), 10-100 K-0,1-10 M. Ohm, 50 micro A-0-5-50-500 Ma slechts f 49,—. Transistor radio met ingebouwde speaker compleet met tas, antenne en batterij NU f 11,95. Luidspreker Box 33 x 20 x 13 compleet met speaker f 29,75. Isophon speaker 20 watt 21 x 32 cm, f 29,75. Monarch P.U. 4 toeren, 2 saffier Pick Up, automatische afslag, voor inbouw f 52,—, op teak houten voet f 59,—. Oscilloscoop, K.S.O. buis 50 Hb, Vertical Amplifier 30 dB, Frequency 20 C - 200 Kc, Input 500 K ohms 30 Pf, Horizontaal 30 dB, Freq. 20c - 200 Kc 500 K ohms 30 pf, Tijdbasis 20 c/s - 20 Kc/s in 6 stappen Input 1 M Ohm 20 Pf. Buizen 3 x 6 AU 6, 1 x 12 At 7, 2 x 5 MK 9. Afmetingen 130 x 150 x 230 mm. Zeldzaam goedkoop f 298,—.

Verzendingen onder rembours.

F.A. MARTINEX

AMSTEL 272, AMSTERDAM-C. (BIJ MAGERE BRUG).
TEL. 0 20-6.28.14 (b.g.g. 71.08.82).

Nog steeds diverse merken, 53 cm T.V.'s, geheel compleet in kast, met buizen en speaker, met goede beeldbuis, enz., klein defect f 90; Dito 43 cm T.V.'s, f 40; Oliehaard, merk „Perfection” 9000 cal, hoog, smalmodel, f 80; nog enkele stuks wasmachines, snelwasser, f 15; dressoirmodel kast, met Philips radio, 4 W, en 78 toeren pick-up, f 15; T.V.'s 53 cm in staande kast met en zonder deuren, geheel compleet. buizen, speaker, enz., enz., klein defect, f 80; Erres T.V. 53 cm, type TV 537, voor 300 en 75 Ω aanpassing, aansluiting voor 2e luidspreker enz., enz., werkt prima, f 145; dito „Aristona”, alleen voor 300 Ω lintlijn, ook prima, f 110; mooie 43 cm TV, merk „Union”, 110° beeldbuis 43/88, heeft klein defect, f 90; TV-maskers, 53 cm, nog enkele stuks, f 1; telefoon-plug + contra, 4-polig eengatsverbinding, f 5; zelfaantlopende motoren, \pm 1200-1400 toeren, 220 V, $\frac{1}{4}$ pk, f 15; verzilverd buiskabel voor 2e net per meter f 0,23; U.H.F. 2e kanaal el antenne, bekend merk, geëloxeerd, f 19,75; diverse luidsprekers, ovaal, nieuw, 6 W, 20 x 10 cm, 20 x 14 cm, f 9,75; dito met magneet aan binnenkant conus, 4 W, 20 x 14 cm, f 8,75.

Bovenstaande goederen worden niet verzonden, goed gebruikte meetinstrumenten gevraagd, geen eigenbouw of dump.

Geopend van 12.00-14.00, 's zaterdags van 12.00-18.00 uur, 's maandags gesloten.

"ELECTRONICAHUIS"

2e Hugo de Grootstraat 11

Tel. 020 - 12 27 83

AMSTERDAM-W.

De meest gesorteerde ANTENNE ZAAK van Nederland

Te bereiken met tramlijnen 3, 10, 14, 21

SONIM ANTENNES, betere kwaliteit, betere ontvangst en toch voor lage prijzen.

De **FABRIEK** geeft 5 JAAR GARANTIE en de antennes worden door ons goed verpakt aan U verzonden.

SONIM 2-el. Lopik kan. 4 ... f 12,95
 SONIM 3-el. Lopik kan. 4 ... f 14,95
 SONIM 3-el. Lopik kan. 4 geëloxeerd zware aansluitdoos f 17,50
 SONIM 3-el. Lopik kan. 4 geëloxeerd extra versterkt zware aansluitdoos, stormbestendig f 22,50
 SONIM U.H.F. 13-el. BREEDBAND kan. 21-60 f 15,50
 SONIM U.H.F. 15-el. BREEDBAND kan. 21-60 f 17,50
 SONIM U.H.F. 21-el. SUPERBREEDBAND 21-60 f 29,50
 SONIM 3-el. kan. 2 voor België en Oldenburg f 32,50
 SONIM 4-el. kan. 2 voor België en Oldenburg f 37,50
 SONIM FM-dipool 87-100 Mc met mastklem f 6,50
 SONIM 2-el. FM 87-100 Mc ... f 15,50
 SONIM 3-el. FM 87-100 Mc ... f 19,50
 SONIM 4-el. FM 87-100 Mc voor optima stereo ontvangst f 24,50
 SONIM 10-el. Brussel/Langenberg kan. 8, 9, 10 met speciale x reflector f 24,50

Sonim Combinatie antenne 3 el. kan 4 met 13 el. U.H.F. hoekreflector zeer grote versterking compleet met toestel filter f 49,50

SONIM COMBINATIES

2-el. kan. 4, 12-el. UHF met filter compleet f 35,00

HET GROTE SUCCES!

SONIM rasterantenne voor U.H.F. kan 21-60 gemiddelde versterking 15 db. voor achterwaards verh. 25 db. speciaal voor de lange afstands ontvangst f 17,50
 Sonim SMILDE combi band 3 met U.H.F. compleet met toestel filter aanpassing 240 ohm prijs f 29,50

ORIGINEEL FUBA-hekantenne
 breedband 21-60, versterking 15 dB voor achterwaards verh. 25 dB f 22,50

3-el. kan. 4, 10-el. UHF met org. Bosch filters f 52,50
 3-el. kan. 4, 15-el. UHF met org. Bosch filters f 59,50
SPECIALE AANBIEDING UHF-antennes goedkoop maar toch goed
 15-el. met mastklem f 8,50

ANTENNEMATERIALEN

Buiskabel, zware kwaliteit per meter f 0,30
 Schuimkabel met verzilverde aders 1e kwaliteit p. m f 0,45
 Lintkabel, weerbestendig per m f 0,15
 Tuidraad, staal met plastic, per meter f 0,20



ORMATU U.H.F. Converter voor 2e, 3e en verdere komende netten 2 x AF139 het beste wat er te koop is f 98,00

Bij aankoop van deze converter een antenne van f 22,50 voor f 2,50

Muurbeugels, 15 cm hoog, per stel f 5,00
 Schoorsteengarnituur, compleet 3½ meter staalkabel f 9,50
 Schoorsteengarnituur, compleet 5 meter staalkabel f 10,50
 Prikmast met lode pan, zware uitvoering f 9,50
 Verlengmast met beugels, 1,25 m lang f 6,50

Afspanners muur, hout of mast enkelvoudig p. st. f 0,50
 2-voudig p. st. f 1,00
 3-voudig p. st. f 1,50
 Telescoopmasten met tui kranen Channelmaster 6 meter ... f 39,50

9 meter f 55,00
 12 meter f 77,00
 15 meter f 104,00
STEKKERS voor C.A.S. systemen Siemens Fuba enz. f 1,95
 Stekkerdozen voor deze stekkers solide uitvoering f 3,25
 Filters band 1-5. voor C.A.S. systemen f 6,50
 Losse ferriet aanpassings trafo's 60/240 f 0,50
 Dubbele antenne schakelaar org. H.K.L. f 1,95
 De nieuwste afstembare kamer antenne org. FUBA voor band 1.3. en F.M. het succes van de Firato f 14,50

LEVERINGSVOORWAARDEN

Postorders beneden f 5,— kunnen niet worden uitgevoerd. Alle zendingen **ALLEEN** onder rembours of bij vooruitbetaling per giro 589378 t.n.v. Th. Gouw te Amsterdam.

Goederen welke niet aan de verwachtingen voldoen, kunnen binnen een week retour worden gezonden. Vracht en portokosten zijn voor rekening van de koper.

IEDER artikel wordt volledig gegarandeerd. Handelaren 10% korting.

DE ZAAK IS GEOPEND VAN 9 TOT 6 UUR! MAANDAGS GESLOTEN!

Gelijkrichtcellen

24 V, 1.2 amp f 2,95
 24 volt brug 1½ amp. f 3,75
 24 volt brug 2 amp. f 4,75
 24 volt brug 5 amp. f 9,50
 TV-vlakcel E250C300 f 3,25
 TV-A.E.G. rode stapelcel E250C400 f 3,35
 T.V. cil. cel 500 V 1250 V piek 1000 Ma f 2,50
 Plaatjes met OC76 diode en zenerdiode f 1,50
 Gouddraaddiode, Valvo OA5 ... f 1,25
 Tekade diode OA 21 f 0,30
 Kamrelais, 185 ohm, 2 x wissel f 2,95
 Kamrelais, 700 ohm, 4 x wissel f 4,75
 Transistor In- en uitgangstransformatoren-balans p. stel voor AD139 enz. f 6,50

"t ELECTRONICAHUIS"

2e Hugo de Grootstraat 11

Tel. 020 - 12 27 83

AMSTERDAM-W.

Voor een goede buis, naar 't Electronica Huis:

BETAAL NIET LANGER TE VEEL VOOR UW BUIZEN!!!

Besparing op Uw inkoop is de eerste winst. Wij verkopen uitsluitend **VERPAKTE BUIZEN** van de **BEKENDE MERKEN**, met de normale **FABRIEKSGARANTIE** (mocht U een defecte buis treffen dan directe vergoeding). Twijfel niet langer maar plaats een proefbestelling en ook U zult tevreden zijn. Maak gebruik van onze **SNEL-VERZENDING**. 's morgens voor 12 uur besteld, 's middags op de post.

PRIJSLIJST Radio- en TV-buizen

AX50 f 9,50	ECC81 f 3,60	EL5 f 6,75	PCC85 f 3,25	UF89 f 3,—	6AN8 f 5,75
AZ1 f 2,50	ECC82 f 3,30	EL34 f 6,75	PCC80 f 5,25	UL41 f 3,75	6SL7 f 4,75
AZ4 f 6,—	ECC83 f 3,30	EL36 f 5,75	PCC88 f 5,25	UL84 f 3,20	6SN7 f 4,—
AZ11 f 2,75	ECC84 f 3,75	EL41 f 3,75	PCC189 f 6,—	UM4 f 4,25	6V6 f 2,75
AZ41 f 2,10	ECC85 f 3,30	EL42 f 3,60	PCF80 f 3,90	UM80 f 3,50	12AV6 f 3,75
AZ50 f 7,50	ECC86 f 7,20	EL81 f 4,80	PCF82 f 4,50	UM81 f 2,75	12BA6 f 3,75
DAF91 f 3,—	ECC88 f 5,75	EL82 f 4,20	PCF86 f 4,75	UM84 f 3,50	12BE6 f 3,75
DAF92 f 3,—	ECC91 f 3,—	EL83 f 4,20	PCF200 f 5,75	UM85 f 3,65	25L6 f 3,75
DAF96 f 3,—	ECC189 f 6,—	EL84 f 3,—	PCF801 f 4,90	UY1N f 3,—	35L6 f 4,75
DC90 f 4,—	ECF80 f 3,90	EL86 f 3,20	PCF802 f 4,75	UY41 f 2,50	35W4 f 2,75
DC96 f 4,25	ECF82 f 4,20	EL90 f 3,—	PCF803 f 4,95	UY42 f 2,75	50C6 f 3,50
DCC90 f 4,25	ECF83 f 5,75	EL91 f 3,75	PCH200 f 4,50	UY82 f 3,—	85A1 f 5,25
DF91 f 3,—	ECF86 f 4,75	EL95 f 3,25	PCL81 f 5,75	UY85 f 2,50	85A2 f 5,—
DF92 f 2,75	ECF801 f 5,75	EL500 f 6,50	PCL82 f 4,—	UY89 f 2,50	50L6 f 4,—
DF96 f 3,—	ECH f 3,—	ELL80 f 6,—	PCL83 f 5,75	1U5 f 3,25	5879 f 10,—
DF97 f 3,—	ECH4 f 8,—	EM4 f 6,25	PCL84 f 4,65	5U4 f 3,75	
DK40 f 5,50	ECH21 f 4,15	EM11 f 4,50	PCL85 f 4,50		
DK91 f 3,25	ECH42 f 3,75	EM34 f 6,25	PCL86 f 4,25		
DK92 f 3,50	ECH81 f 3,—	EM71 f 5,75	PCL88 f 4,25		
DK96 f 3,25	ECH83 f 3,25	EM71A f 5,75	PFL200 f 5,50		
DL41 f 4,75	ECH84 f 3,75	EM72 f 5,75	PF83 f 4,75		
DL91 f 3,—	ECL11 f 5,75	EM80 f 2,75	PF86 f 3,80		
DL92 f 3,—	ECL80 f 3,60	EM81 f 3,25	PL21 f 4,75		
DL93 f 3,—	ECL82 f 4,20	EM84 f 3,90	PL36 f 5,25		
DL94 f 3,—	ECL83 f 5,25	EM85 f 3,50	PL81 f 4,75		
DL95 f 3,—	ECL84 f 4,65	EM87 f 4,—	PL82 f 3,75		
DL96 f 3,—	ECL85 f 4,50	EM840 f 3,75	PL83 f 4,10		
DM70 f 2,75	ECL86 f 3,90	EQ80 f 5,75	PL84 f 3,30		
DM71 f 2,75	ECL113 f 6,25	EY51 f 3,50	PL500 f 6,25		
DY80 f 3,75	ECLL800 f 6,25	EY80 f 2,75	PLLE0 f 6,50		
DY86 f 3,75	EF9 f 4,95	EY81 f 3,—	PM84 f 3,90		
DY87 f 3,75	EF22 f 4,25	EY82 f 3,—	PY80 f 2,75		
EAA91 f 2,50	EF36 f 3,75	EY83 f 4,25	PY81 f 3,—		
EABC80 f 3,25	EF40 f 4,—	EY86 f 3,30	PY82 f 3,—		
EAC91 f 5,—	EF41 f 3,60	EY87 f 3,30	PY83 f 3,50		
EAF42 f 3,50	EF42 f 3,75	EY88 f 4,—	PY88 f 3,75		
EAM86 f 4,50	EF80 f 3,—	EY91 f 3,60	UABC80 f 3,25		
EBC41 f 3,50	EF83 f 4,25	EZ40 f 2,50	UAF42 f 3,50		
EBC81 f 2,75	EF85 f 3,—	EZ41 f 2,75	UBC41 f 3,50		
EBC90 f 2,75	EF86 f 3,25	EZ80 f 2,20	UBC91 f 2,75		
EBC91 f 2,75	EF89 f 3,—	EZ81 f 2,50	UBF80 f 3,—		
EBF2 f 6,25	EF91 f 3,75	EZ90 f 2,20	UBF89 f 3,25		
EBF80 f 3,—	EF92 f 3,40	GZ34 f 4,95	UBL21 f 4,15		
EBF83 f 3,25	EF93 f 2,70	OA2 f 4,50	UCC85 f 3,60		
EBF89 f 3,25	EF94 f 2,70	OB2 f 4,50	UCH21 f 4,15		
EBL1 f 7,25	EF95 f 5,25	OC3 f 7,50	UCH42 f 3,75		
EBL21 f 4,15	EF97 f 3,30	PABC80 f 3,50	UCH81 f 3,—		
EC86 f 4,75	EF98 f 3,30	PC86 f 5,10	UCL11 f 5,75		
EC88 f 1,75	EF183 f 4,75	PC88 f 5,75	UCL81 f 5,50		
EC91 f 3,75	EF184 f 4,75	PC92 f 2,75	UCL82 f 4,25		
EC92 f 2,75	EF804 f 5,75	PC96 f 3,75	UCL83 f 5,25		
EC95 f 5,75	EH90 f 3,—	PC97 f 5,—	UF21 f 4,95		
ECC40 f 4,50	EK90 f 3,—	PC900 f 5,—	UF41 f 3,60		
	EL3 f 4,50	PCC84 f 3,75	UF80 f 3,—		
			UF85 f 3,—		

DIODEN en TRANSISTOREN, ook uitsluitend origineel verpakt

AA119 f 0,65	AD139 f 5,60
2AA119 f 1,30	2AD139 f 11,20
BA100 f 1,75	AF114 f 3,25
BA102 f 2,10	AF115 f 3,—
BY100 f 3,95	AF116 f 2,75
BZ100 f 2,60	AF117 f 2,60
OA70 f 0,55	AF118 f 5,—
OA72 f 0,80	AF121 f 5,—
2OA72 f 1,60	AF124 f 3,25
OA73 f 0,70	AF126 f 2,75
OA79 f 0,65	AF139 f 7,75
2OA79 f 1,30	AF125 f 3,—
OA81 f 0,50	AF127 f 2,60
OA85 f 0,70	AF178 f 6,—
OA90 f 0,70	AF179 f 6,—
OA91 f 0,70	AF185 f 3,90
OA95 f 0,85	AF186/81 f 8,40
OA202 f 2,95	AF186/82 f 8,40
OA210 f 6,25	OC30 f 9,75
AC107 f 3,90	OC44 f 3,90
AC125 f 1,95	OC45 f 3,50
AC126 f 2,35	OC71 f 2,60
AC127 f 3,75	OC72 f 2,80
AC128 f 3,—	2OC72 f 5,60
2AC128 f 6,30	OC74 f 3,90
AC132 f 2,25	OC169 f 4,85
2AC132 f 4,50	OC170 f 5,20
AC135 f 1,35	OC171 f 6,75
AC172 f 3,80	

SPECIALE AANBIEDING BEELD- BUIZEN nieuw en origineel verpakt met ½ jaar fabrieksgarantie.

AW43-80	AW43-88	AW53-80	AW47-91
AW53-88	AW53-90	AW53-91	A59/11W
A59/16W	MW43-69	MW53-20	MW53-80.

RADIO-SERVICE

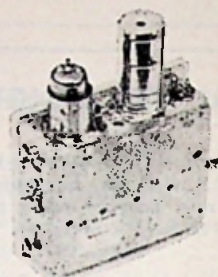
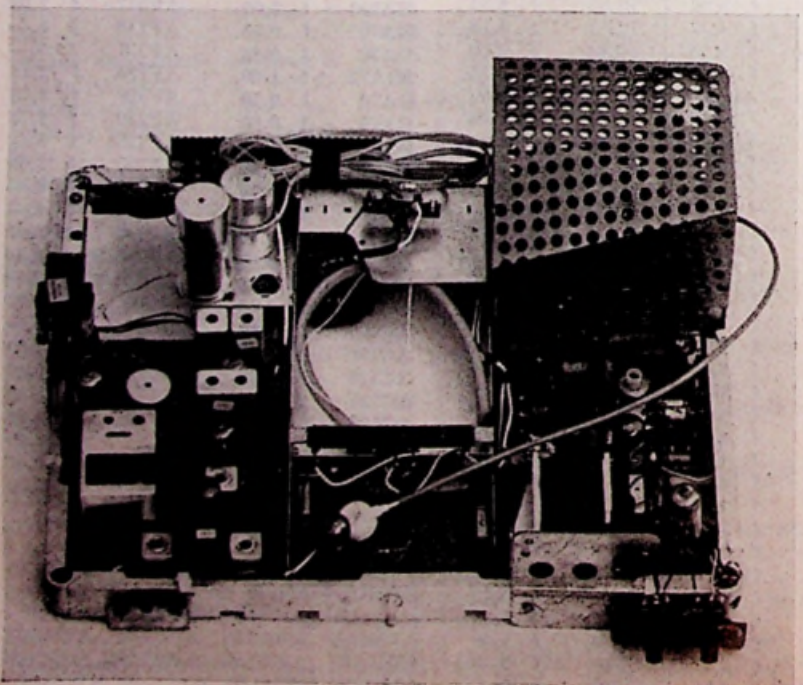
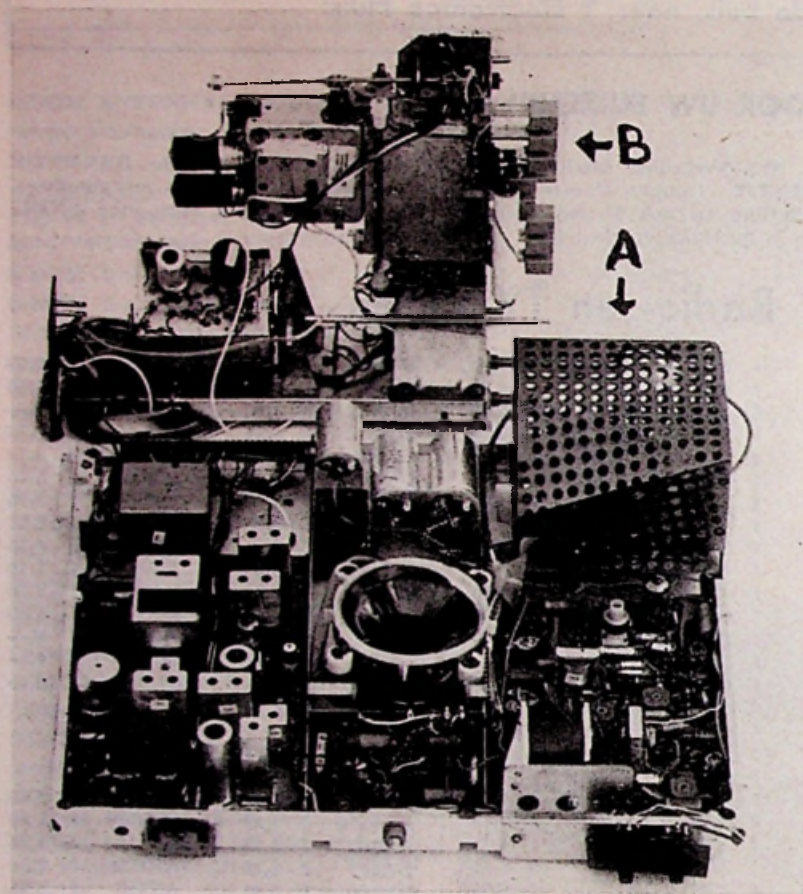
REEDS 25 JAAR

GROENEWEGJE 129 DEN HAAG

(bij de Wagenbrug)

TELEFOON 11 79 48

GIRO 20 13 09



PHILIPS UHF-TUNER met de buizen PC86 en PC88 met fijnregelknop
f 42,50

TV-BOUWSET Graetz. Kortnett type F 623, bestaande uit: chassis met 4 buizen in MF- en lijnoscillator; afstemeenheden met VHF en UHF kan-kiezer met 4 buizen; afbuigunit 110 graden; verder vele montage-onderdelen om chassis in de kast te monteren en volledig schema.

Deze SET IS FABRIEKSNIEUW DUS ZONDER FOUTEN OF GEBREKEN en wordt geleverd met 8 buizen in MF, lijnosi en KK's voor slechts f 210,- verpakt nieuw in doos. De 13 ontbrekende buizen voor deze set leveren wij u; en wel 3 x EF80 - 1 x ECC81 - 1 x PCL86 - 1 x PCL84 - 1 x ECH84 - 1 x PCL85 - 1 x PL500 - 1 x PY88 - 1 x DY87 - 1 x ECL80 - 1 x EAA91 bij aankoop van een bouwset voor slechts f 40,-

BEELDBUIZEN voor deze set (met kleine schoonheidsfoutjes).

A59-12W f 55,-
A65-11W f 65,-

GRAETZ TV CHASSIS type F603 MARKGRAF.

Dit chassis is origineel nieuw, fabrieksverpakt, met 12 buizen, 110 graden, ook zonder fouten; met 4 x EF80 - 1 x PCL86 - 1 x POL84 - PCF802 - 1 x PCL85 - 1 x DY87 - 1 x PY88 - 1 x PL500 en eveneens met schema voor slechts f 110,-

RADIO-SERVICE

REEDS 25 JAAR

GROENEWEGJE 129 DEN HAAG

(bij de Wagenbrug)

TELEFOON 11 79 48

GIRO 20 13 09

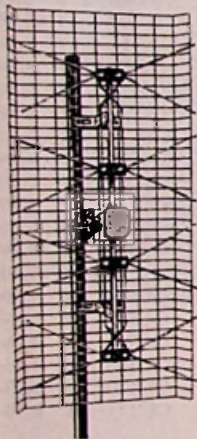
Kanaalkiezers

Deze kanaalkiezers zijn alle met PCC88 en PCF30 met buizen f 7,50
 zonder buizen f 2,50
 TV-automaat, met PC92 . . . f 3,50
Schaub-Lorenz TV-afstandbediening met 5 meter kabel en Octaplug
 type FB58 met 2 potmeters f 2,75
 type FB59 met 3 potmeters f 3,75

Telrelais 6 V DC, ± 60
 Ω, 4 cijfers f 1,95

ANTENNE-MATERIALEN

Afspanners voor lint-, schuim- of Coaxkabel, mast-, muur- of houtbevestiging, enkel p. st. f 0,50
 2-voudig per stuk f 0,85
 3-voudig per stuk f 1,50
Mast/muurkougels, per stel . f 4,50
Schoorsteenbeugels, per stel . f 10,—
Tuidraad, sisal, per meter . f 0,10



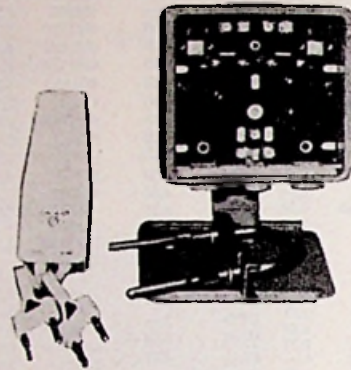
UHF-breedbandantenne, voor kanaal 21-60. Matig in afmeting, geweldig in versterking, 25 dB, 4 kruisdipolen, met draadraster reflector, foto-scherp beeld. Verzending door geheel Nederland. Kosten koper. Zeer lage prijs f 17,50

Antennemast 2, 3, 4 en 6 m, per meter f 1,95
Tuiklemmen, driewegs . . . f 0,85
Lintkabel, transparant p. m. f 0,15
 per 100 meter f 13,50
Schuimkabel p. m. f 0,30
 per 100 meter f 25,—
Coaxkabel, 70 Ω, p. m. . . . f 0,50
Berliners v. lintkabel p. 100 m f 2,75
Roka voor buiskabel p. 100 m f 2,75

TV-antennes

Lopik, 3-elem., blank 10 mm buis f 14,50
Lopik, 3-elem., zwaar 12 mm buis, goud geël. f 17,50
UHF, 12-elem. f 7,—
UHF, 15-elem. + H-reflector f 10,—
UHF, 22-elem. + H-reflector f 17,50
Comb.-antennes met filters
 2-elem. VHF + 10 elem. UHF 300 Ω f 29,50
 2-elem. VHF + 12-elem. UHF 300 Ω f 35,—
 Voor idem 70 Ω f 37,50
 3-elem. VHF + 15 elem. UHF 70 of 300 Ω f 42,50

FM-dipool f 6,50
FM, 2-elem. f 12,50
FM, 3-elem. f 16,50
TV-hsp. kabel 15 kV, p. m. . f 0,15



Wisselfilters voor 1e en 2e programma, op één kabel, 300 Ω op 70 Ω of 300 Ω op 380 Ω compl. scheidingsfilter, per stel f 15,—
Label kristal microfoon met snoer en plug f 4,50
Label dyn. micr. m. snoer en plug, 2000 Ω f 5,50
Steeg en Reuter kristal-microfoon-elementen, 42 mm Ø . f 4,95
DEAC accu, 6 V, 1,3 A, type D 1,3, met gelijkrichter 220 V, 50 Hz f 32,50
Voet voor buis PL500
Magnovaal f 0,50
Gelijkrichtcellen
 B20/15 V - 96 A f 50,—
 B75/60 V - 8 A f 15,—
 M30/12 V - 2,5 A f 2,—
 ½ brug 225/180 V 1,8 A . . . f 8,—
 ½ brug 300/240 V 3,5 A . . . f 12,50
Perspex-Glas 5 mm dik
 10 x 50 cm f 2,50
 40 x 50 cm f 9,50
Voedingstrafo, pri: 127/220 V; sec. 250 V, 75 mA, 6,3 V, 2,5 A f 6,95



Papst Motor
 f 8,50



Lorenz grammofoonmotor met plateau 16-33-45-78 toeren, 220 V 50 Hz f 12,50

MOTOREN

Uniperm miniatuurmotor 6 tot 12 volt DC f 1,75
Siemens puls aandrijfmotor 220 V, 50 Hz met rem . . . f 5,95
Siemens motor met vertraging 127 volt 50 Hz f 3,95
Dunklermotor, 6 V DC, afm.: 60 mm lang, 30 mm roz.d. . f 1,95
Opp./weerg. kopjes, klein model, Schneider f 2,75
 mono f 2,75
 idem wiskopje f 2,75



Koptelefoon, DLR5 f 6,50
Extra speciale aanbieding!
Siemens miniatuurmotoren, met ingebouwde vertraging, 15:1, 4 V DC, 500 mA; lang 30 mm, dik 20 mm; aslengte 10 mm, dik 2 mm; gewicht 30 gram. Fabrieksnieuw. Prijs slechts f 6,95
Motor, idem. 3 V, 400 mA, lang 20 mm, dik 20 mm, aslengte. 10 mm lang, dik 2 mm, gewicht 20 gram. Prijs slechts f 5,95
Papst Recorder (prof.) motor, type KLRM, 1350 toeren, 220 V, 50 Hz. f 29,50
Min. speelgoedmotor, 3-6 V, 22 mm Ø, 33 mm lang, 2 mm asdikte f 0,95
AEG-motor met constante toerenregeling 6V DC f 5,95



Extra speciale aanbieding
AEG-motor, type EST 7840 - 220 V - 1500 toeren - links en rechts lopend - direct ontkerbaar met aanloopcondensator - afm.: as 25 mm lang, 9 mm Ø - motor 14 cm larg. 9 cm Ø. Nieuwe motoren, slechts f 12,50

„TWENTHE”

GROENEWEGJE 124
 bij de Wagenbrug
 TELEF.: 11 79 48
 DEN HAAG
 GIRO: 201 309
 REEDS 25 JAAR

Spec. aanb. voor modelbouw
SEL kristal, 13,56 MHz . . . f 6,95
Nieuw Siemens Kamrelais in
 diverse waarden en uitvoer-
 ingen o/a 2x wissel, 4x wissel
 en diverse weerstandwaarden
 bijv.: 400-700-1250-2500-5600-
 9000 Ω en 15 k Ω . Per stuk . . . f 4,50
Haller miniaturrelais
 2x maak cont., 2000 Ω . . . f 3,50
 idem, 1x wissel cont., 20 Ω . . . f 4,50
MPM condensator, 2½ μ F,
 220 V, wisselspanning . . . f 2,50
Elco's 350/385 V.
 100+200 μ F met moer Siemens f 2,25
 100+200 μ F met lippen . . . f 2,25
Rechtstandig, 4 druktoets,
 zelflossend, 3-toets 4x wissel.
 1x netschak., 10 A f 3,50

N.B. Tussentijdse prijswijzigin-
 gen en uitverkocht zijn abso-
 luut voorbehouden.

Soldeerbouten, prima kwalitei-
 teit met ½ jaar garantie.
 220 V, 50 W f 6,—
 220 V, 70 W f 7,—
 220 V, 100 W f 8,—

LUIDSPREKERS
Isophon, 10 W luidspreker,
 5 Ω afm. 320 x 210 mm, ovaal f 22,50
Lorenz condensator hoogtoon
luidspreker, om zelf cond.-mic.
 te maken.
 Type LSH 518 LSH 100. p. stuk f 1,—
 Siemens 70 mm \emptyset , 5 Ω transistor f 3,95
Lorenz hogetoon-luidspreker,
 type LP 100/16, 100 mm \emptyset . . . f 6,50
Lorenz miniatur luidspreker,
 type LP45, 45 mm \emptyset , 300 mW,
 8 Ω f 2,95
RECORDER LANGSPEELBAND
 900 feet = 280 m 13 cm hsp. . . f 7,50
 1100 feet = 360 m 15 cm hsp. . . f 10,00
 1800 feet = 560 m 18 cm hsp. . . f 12,50



A
Philips luidsprekers AD2400,
 5 Ω , 3 W, afm. 105x105 . . . f 5,25
B
Ovale luidsprekers, 5 Ω , 3 W,
 afm.: 255x65 mm f 5,50
 Allum. metaalraster (Goud).
 220 x 130 mm f 0,50
 150 x 95 mm f 0,35
Amerikaans geluidsband, 360
meter op 18 cm haspel, nieuw
 in doos f 6,95
AEG gelijkrichtcellen: Staafeel
 B250C75 f 2,25
 B250C200 f 4,50
 E250C50 f 1,50

Vlakcellen
 B250C75 f 3,50
 B250C125 f 1,50
 B250C100 f 4,—
 Meetcel 1 mA f 1,25
AEG vlakcel B30C50 f 0,75

EXTRA SPECIAAL

Nieuwe A.E.G.-motor, 220 V,
 50 Hz, met vertraging, 8.3
 omw./min. asuitgang 6 mm,
 zeer sterk, bijv. om zelf art.
 rotor te maken enz. afm. 8x6.5
 x 6 cm. Nieuw slechts f 12,50

SIEMENS
 E250C250 f 3,75 M60C300 f 1,95
 E250C130 f 3,25 M30C300 f 1,95
 E150C175 f 1,95 E30C150 f 1,95
 M30C900 f 3,— E155C90 f 1,95
Bruggelijkrichteel B25C,
 2 amp. f 4,75
 5 à 6 amp. f 9,50

MICROFOONS
 Magr. oortelf. met oorbeugel
 snoer en 3.5 mm plug 10 Ω .
 per stuk f 1,50
 Kristal oortelefoon f 1,50
Telefunken 2e netconverter,
 transistor, met voeding . . . f 85,—
Afbuigspoelen
 Philips afbuigunit AT1005 . . . f 5,—
 Philips 90° AT1006 f 5,—

Antenne-entree voor VHF en
 UHF met C's f 1,—
Min. schuifpotmeter 2 M Ω . . . f 0,95
Netdraaischakelaar, dubbel-
 polig, aan/uit, as 4 mm f 1,25
Philips Universeel Meetappa-
raat type GM4257. Voor wissel-
en gelijkspanning, wissel-
en gelijkstroom, weerstand-
en capaciteitsmetingen. Nieuw
in kist f 350,—
Ampèremeter: 30-0-30 amp.,
 65/85 mm \emptyset f 14,50
Voltmeters: 0-30 volt of 0-300
volt AC 0-10 V, 0-500 V f 1,80
Ampèremeters: 0-1 amp., 0-5
amp., 0-10 amp. of 0-30 amp.
 AC 0-2 A f 7,90

VERHUISTRAFO'S
 127-200 V, 250 W f 12,50
UITGANGSTRAFO'S
 Philips drivertrafo OC30 op
 2 x OC16; 6:1 + 1 f 2,50
 Philips Verhuistrafo 110-127-
 220 V, 100 W f 4,50
 Grundig gloeistroomtrafo 220
 V, sec. 6 V, 400 mA f 1,95
 Graetz Stereodecoder met
 schema en angever, compl. f 42,50

Inbouw-UHF-tuner voor het 2e
programma. Transistor
 2xAF139, met fijnregeling,
 knop en schakelaar . . . f 19,50

Laagvolt ELCO's
 1000 μ F 6/8 volt f 1,—
 400 μ F 15 volt f 0,75
Koper Elco's 350/385 volt
 2 μ F }
 4 μ F } per stuk f 0,65
 8 μ F }
 16 μ F } f 1,10
Elco's 385 volt
 2 x 16 μ F met moer f 1,75



Transistor.

Extra speciale aanbieding:
UHF-converters die U zonder
 moeite op uw oude toestel
 kunt zetten, 220 V net. Voor
 slechts f 67,50 nieuw in doos.



A
Sennheiser Dyn. recordermi-
crofoon, 200 Ω met schakelaar
snoer en plug f 14,50
B
Sennheiser, dyn. mike, type
MD53 200 Ω aanpassing, met
schakelaar, snoer en plug,
 met techn. gegevens f 17,50



EXTRA SPECIALE AANBIEDING
 Graetz transistor eindverster-
 ker. Maakt van u portabele
 radio 'n volwaardige Autoradio
 Voor accu-aansluiting 6 of 12
 volt. Uitgangsvermogen 5 Ω , 5
 W. Met service-schema f 35,—
 Nieuw, origineel. Kost bij de
 fabriek \pm 100 DM.

De zaak is geopend van 9.00 -
 18.00 uur. 's Maandags de hele
 dag gesloten.

Veldtelefoontoestel, type TA3017, met inductor, per stuk f 20,—
per stel f 35,—
Western Electric telefooncentrale, type BD72, voor 12 lijnen, compleet met telemicrofoon . . . f 65,—

Losse telefoonhoorns f 2,50
Selenplaten 18 V, 15 A f 2,95

Ovale luidspreker, 5 Ω, 3 W, afm. 225 x 65 mm f 5,50

Verhuistrafo:
110-127-220 V, 100 W f 7,50
125-220 V, 250 W f 15,—
125-220 V, 2500 W f 57,50

Trafo prim.: 220 V sec 6-7-8-9-10 V 25 A f 21,50
Trafo prim: 220 V sec 6V25A f 19,95

Körting LF trafo m. Mu metalen kern 1:2½ of 1:5. per st. f 1,45
Philips LF trafo 1:4 f 0,25

Philips regeltransformatoren:
Prim: 220 V sec 220 V 110 W f 29,75
Prim: 220 V sec 260 V 260 W f 39,75
Prim: 220 V sec 260 V 1040 W f 67,50
Prim: 220 V sec 260 V 2080 W f 95,—
Prim: 127 V sec 150 V 1350 W f 55,—
Prim. 120 V sec 140 V 6300 W f 85,—

Electromotor, 220 V, zelfaanlopend, 1/3 pk, 1400 toeren, met rem f 22,50

Platenspeler 4 speed voor inbouw f 39,—
Idem op teak houten voet . . . f 59,—

Gelijkrichter 220 volt voor autoaccu etc. 6 en 12 V, 4 A f 59,75
Idem 10 A f 79,95

Antenneversterker voor mastmontage. Kn 5/6 met voeding . f 65,—

Philips Hifi speakercombinatie type AD5035 + 2xAD5036B van f 495,— voor f 225,—

Minimum postorder f 10,— verzending uitsluitend ONDER REMBOURS of bij VOORUIT-BETALING.

Scheidingstrafo prim: 127 volt sec: 220 volt 750 W f 45,—

Koperfolle printplaat 1½ mm dik, 20 x 20 cm f 0,70
20 x 30 cm f 0,95
Flesje etsmiddel f 0,75
Flesje afdeklak f 0,75

Superhoge-kwikdrukklamp, type 57130G (250 W) f 10,25

Bandrecorder of filmhaspel met gleuf, 18 cm f 1,—

Centrad buizentesters met de allernieuwste buizengegevens f 275,—

VIDION beta tester voor PNP en NPN transistoren prof. uitvoering f 67,50

Philips gram. motortje m. 3 snelh. poelie 220 volt f 6,95

UHF converter compl. met voedingskastje f 67,50

Afstemcond. 100 pF met as, steatiet uitvoer, dubbel gelagerd f 0,95
Idem 25 pF f 0,75

Draadomroepversterker: 4 W (met buizen AL4 en 1805) in metalen kast 220 volt f 7,50
Telrelais 0-99999 f 1,45

Transistor balans uitgangstrafo's voor 2 x AC128 f 1,50
voor 2 x AC117 (AC153) f 1,50
voor 2 x TF80 f 1,50

Transistor omvormer 24 V DC input 220 V/50Hz/500 W output f 295,—

VDH boormachine 127 volt, 400 watt, 750 toeren 0-12 mm f 49,50

Amerikaanse langspeelband
550 m op 18 cm haspel f 12,60
360 m op 15 cm haspel f 11,10
270 m op 13 cm haspel f 7,50

EXTRA AANBIEDING: zendkristallen voor ljkpunten grid-dipper enz. 3 verschillende freq. tussen 5-6-7-8-9 MC voor f 2,50.

Transistor intercom (babyfoon) per stel f 29,75

Telefunken M5 oname kop . . . f 50,—

Telefunken M5 weeg. kop . . . f 45,—

Completen bouwdoos R.T.V. condensatormicrofoon: kapsel met ingespan. folie, huis, voeding, enz. f 85,—
Huis R.T.V. mike f 17,50
Kapsel m. folie f 17,50
Voeding f 7,50
Choke f 5,—

Neumann condensatormicrofoon, kapsels nieuw in doos op glazen voet f 159,50

Philips dyn. commando microfoon, type 9564 f 25,—

Boyer versterker 50/75 watt m. 100 V uitg., 2x micr. f 300,—

Ronde draaispoelmeter 84/63
mm 0-50 μA f 8,95
Idem 0-1mA f 7,50
Idem 0-25 μA m. dB-schaal . . . f 7,50
Idem 0-100μA f 8,95

Vierkante draaispoelmeter, 120 mm, 0-30 mA DC f 10,75
0-10V DC f 11,25

Philips ronde draaispoelmeter groot model110/130 mm
0-30mA DC f 6,50
Idem met meetcel 0-½ A AC . . . f 6,95
Idem 0-1A. AC f 8,95

Aristona SA6218 portable van f 139,— voor f 87,50

Philips L2X42T portable van f 219,— voor f 158,—

AA119	f 0,65	Bc107	f 4,80
2AA119	f 1,30	Bf109	f 12,—
AC107	f 3,90	Bf115	f 13,—
AC126	f 2,35	By100	f 2,75
AC127	f 3,75	By114	f 4,—
AC127/128	f 7,60	By118	f 6,50
AC127/132	f 6,30	Bz100	f 2,60
AC128	f 3,—	OA70	f 0,55
2-AC128	f 6,30	OA72	f 0,80
AC130	f 7,30	2-OA72	f 1,60
AC132	f 2,25	OA73	f 0,70
2-AC132	f 4,50	OA79	f 0,65
AC172	f 3,80	2-OA79	f 1,30
AF102	f 5,—	OA81	f 0,65
AF115	f 3,—	OA85	f 0,70
AF117	f 2,60	OA90	f 0,70
AF118	f 5,—	OA91	f 0,70
AF121	f 5,—	OA95	f 0,85
AF124	f 3,25	OA202	f 2,95
AF125	f 3,—	OA210	f 6,25
AF126	f 2,75	OA211	f 7,—
AF127	f 2,60	OC30	f 9,75
AF139	f 7,70	OC44	f 3,90
AF178	f 6,—	OC45	f 3,50
AF179	f 6,—	OC58	f 5,20
AF180	f 7,—	OC59	f 5,20
AF181	f 6,50	OC72N	f 2,80
AF185	f 3,90	2-OC72N	f 5,60
AF186/81	f 8,40	OC74	f 3,90
AF186/82	f 8,40	2-OC74	f 7,80
AF186/83	f 8,40	OC76	f 3,—
AF186/84	f 8,40	OC169	f 4,85
Ba100	f 1,75	OC170	f 5,20
Ba102	f 2,10	OC171	f 6,75

WAGENSTRAAT 106

DEN HAAG

RTV

Tel. 0 70 - 18.20.72

Giro: 350884

Nieuwe radiobuizen met volle garantie uitsluitend bekende Europese merken. Bij afname van 10 of meer stuks 10% korting.

AB2	f 3,75	EBF89	f 3,25	EF97	f 3,30	PC86	f 5,10	UF41	f 3,60	6AK5	f 5,25	12AU6	f 3,75
AF3	f 5,75	EBL1	f 7,25	EF98	f 3,30	PC88	f 5,75	UF42	f 3,75	6AK6	f 4,95	12AU7	f 3,30
AF7	f 5,75	EBL21	f 4,15	EF183	f 4,75	PC92	f 2,75	UF43	f 3,50	6AK7	f 6,75	12AV6	f 3,75
AL4	f 4,75	ECC86	f 4,75	EF184	f 4,75	PC96	f 3,75	UF80	f 3,—	6AL7	f 9,30	12AX7	f 3,30
AX50	f 9,50	ECC88	f 4,75	EF804	f 5,75	PC97	f 5,—	UF85	f 3,—	6AQ4	f 3,75	12AY7	f 8,95
AZ1	f 2,50	EC91	f 3,75	EH90	f 3,—	PC900	f 5,—	UF89	f 3,—	6AQ5	f 3,—	12BA6	f 3,75
AZ4	f 6,—	EC92	f 2,75	EK1	f 5,75	PCC84	f 3,75	UL41	f 3,75	6AQ6	f 4,90	12BE6	f 3,75
AZ11	f 2,75	EC95	f 5,75	EK2	f 4,50	PCC85	f 3,25	UL84	f 3,20	6AT6	f 2,75	12BH7	f 5,50
AZ12	f 5,25	ECC40	f 4,50	EK32	f 4,95	PCC88	f 5,25	UM4	f 4,25	6AU5	f 8,70	12BY7	f 5,25
AZ31	f 4,25	ECC81	f 3,60	EK90	f 3,—	PCC89	f 5,25	UM80	f 3,50	6AU6	f 2,70	12F8	f 6,75
AZ41	f 2,10	ECC82	f 3,30	EL3	f 4,50	PCC189	f 6,—	UM81	f 2,75	6AV6	f 2,70	12J5	f 2,25
AZ50	f 7,50	ECC83	f 3,30	EL5	f 6,75	PCF80	f 3,90	UM84	f 3,50	6AX5	f 4,85	12K3	f 5,50
DAF40	f 5,95	ECC84	f 3,75	EL34	f 6,75	PCF82	f 4,50	UM85	f 3,65	6B7	f 5,95	12K7	f 7,50
DAF41	f 5,75	ECC85	f 3,30	EL36	f 5,75	PCF86	f 4,75	UY1	f 3,—	6BA6	f 2,70	12K8	f 5,50
DAF91	f 3,—	ECC86	f 7,20	EL41	f 3,75	PCF200	f 5,75	UY21	f 3,75	6BE6	f 3,—	12SA7	f 4,50
DAF92	f 3,—	ECC88	f 5,75	EL42	f 3,60	PCF801	f 4,90	UY41	f 2,50	6BC4	f 11,95	12SC7	f 7,50
DAF96	f 3,—	ECC91	f 3,—	EL43	f 4,25	PCF802	f 4,75	UY82	f 3,—	6BD6	f 5,50	12SG7	f 5,00
DC90	f 4,—	ECC189	f 6,—	EL81	f 4,80	PCF803	f 4,95	UY85	f 2,50	6BF6	f 3,80	12SH7	f 4,—
DC96	f 4,25	ECC801s	f 7,50	EL82	f 4,20	PCH200	f 4,50	UY89	f 2,50	6BQ5	f 3,—	12SJ7	f 6,—
DCC90	f 4,25	ECC808	f 4,75	EL83	f 4,20	PCL81	f 5,75	UY92	f 3,25	6BQ6	f 5,95	12SK7	f 4,50
DF91	f 3,—	ECF12	f 6,25	EL84	f 3,—	PCL82	f 4,—	1A5	f 3,90	6BR7	f 10,75	12SL7	f 6,50
DF92	f 2,75	ECF80	f 3,90	EL86	f 3,20	PCL83	f 5,75	1A7	f 6,75	6BS7	f 15,—	12SN7	f 4,75
DF96	f 3,—	ECF82	f 4,20	EL90	f 3,—	PCL84	f 4,65	1AC5	f 3,25	6BW6	f 7,25	12SQ7	f 4,—
DF97	f 3,—	ECF83	f 5,75	EL91	f 3,75	PCL85	f 4,50	1D8	f 1,75	6BX7	f 9,25	13D3	f 5,—
DK40	f 5,50	ECF86	f 4,75	EL95	f 3,25	PCL86	f 4,25	1E7	f 4,55	6C4	f 2,75	25L6	f 3,75
DK91	f 3,25	ECF801	f 5,75	EL500	f 6,50	PFL200	f 5,50	1G6	f 3,75	6C5	f 4,—	25Z4	f 6,—
DK92	f 3,50	ECH3	f 8,—	ELL80	f 6,—	PF83	f 4,75	1H5	f 5,15	6GC7	f 4,75	25Z5	f 5,50
DK96	f 3,25	ECH4	f 8,—	EM4	f 6,25	PF86	f 3,80	1LA6	f 3,75	6CQ6	f 4,95	25Z6	f 4,75
DL41	f 4,75	ECH21	f 4,15	EM34	f 6,25	PL21	f 4,75	1LN5	f 7,20	6CU7	f 3,75	35A3	f 3,50
DL91	f 3,—	ECH42	f 3,75	EM71	f 5,75	PL36	f 5,25	1N5	f 6,80	6CY7	f 6,50	35B5	f 5,95
DL92	f 3,—	ECH81	f 3,—	EM71A	f 5,75	PL81	f 4,75	1R4	f 5,85	6D6	f 4,95	35C5	f 5,95
DL93	f 3,—	ECH83	f 3,25	EM72	f 5,75	PL82	f 3,75	1R5	f 3,25	6F8	f 4,95	35L6	f 4,75
DL94	f 3,—	ECH84	f 3,75	EM80	f 2,75	PL83	f 4,10	1S4	f 3,—	6H6	f 2,75	35W4	f 2,75
DL95	f 3,—	ECL11	f 5,75	EM81	f 3,25	PL84	f 3,30	1S5	f 3,—	6J6	f 3,—	35Z3	f 3,25
DL96	f 3,—	ECL80	f 3,60	EM84	f 3,90	PL500	f 6,25	1SST	f 3,—	6K7	f 2,25	35Z4	f 3,25
DM70	f 2,75	ECL82	f 4,20	EM85	f 3,50	PLL80	f 6,50	1T4	f 3,—	6K8	f 4,95	35Z5	f 2,75
DM71	f 2,75	ECL83	f 5,25	EM87	f 4,—	PM84	f 3,90	1T4T	f 3,—	6L6	f 6,25	35Y4	f 8,95
DY80	f 3,75	ECL84	f 4,65	EM840	f 3,75	PY80	f 2,75	1U4	f 3,—	6P25	f 3,95	42	f 6,75
DY86	f 3,75	ECL85	f 4,50	EQ80	f 5,75	PY81	f 3,—	1U5	f 3,25	6S7	f 7,95	43	f 6,25
DY87	f 3,75	ECL36	f 3,90	EY51	f 3,50	PY82	f 3,—	1X2	f 3,75	6SA7	f 4,75	50B5	f 4,25
E80CC	f 7,50	ECL113	f 6,25	EY80	f 2,75	PY83	f 3,50	2A5	f 5,25	6SC7	f 5,25	50C5	f 3,50
E88CC	f 6,50	ECLL800	f 7,25	EY81	f 3,—	PY88	f 3,75	3A4	f 3,10	6SJ7	f 4,25	50EH5	f 5,25
EAA91	f 2,50	EF9	f 4,95	EY82	f 3,—	UABC80	f 3,25	3A5	f 4,25	6SK7	f 3,25	50L6	f 4,—
EABC80	f 3,25	EF11	f 5,75	EY83	f 4,25	UAF42	f 3,50	3C4	f 3,—	6SL7	f 4,75	78	f 6,95
EAC91	f 5,—	EF12	f 5,75	EY86	f 3,30	UBC41	f 3,50	3D6	f 2,95	6SN7	f 4,—	80	f 3,50
EAF42	f 3,50	EF13	f 5,75	EY87	f 3,30	UBC81	f 2,75	3Q4	f 3,—	6SR7	f 5,25	83V	f 5,75
EAM86	f 4,50	EF14	f 5,75	EY88	f 4,—	UBF80	f 3,—	3Q5	f 3,25	6SS7	f 6,75	85A1	f 5,25
EB4	f 4,95	EF22	f 4,25	EY91	f 3,60	UBF89	f 3,25	3S4	f 3,25	6SQ7	f 4,25	85A2	f 5,—
EB11	f 5,75	EF36	f 3,75	EZ4	f 3,75	UBL21	f 4,15	3V4	f 3,—	6T8	f 6,75	117P7	f 17,50
EB34	f 3,—	EF40	f 4,—	EZ12	f 6,—	UC92	f 3,50	5A24	f 4,—	6U8	f 4,20	117Z3	f 4,50
EB91	f 4,75	EF41	f 3,60	EZ4C	f 2,50	UCC85	f 3,60	5R4	f 4,95	6V6	f 2,75	117Z6	f 6,95
EBC3	f 5,25	EF42	f 3,75	EZ41	f 2,75	UCH21	f 4,15	5U4	f 3,75	6V7	f 4,95	1819	f 14,25
EBC11	f 6,50	EF80	f 3,—	EZ80	f 2,20	UCH42	f 3,75	5V4	f 4,95	6X5	f 3,—	2050	f 9,75
EBC33	f 3,50	EF83	f 4,25	EZ81	f 2,50	UCH81	f 3,—	5X4	f 3,75	6X6	f 6,95	5696	f 5,25
EBC41	f 3,50	EF85	f 3,—	EZ90	f 2,20	UCL11	f 5,75	5Y3	f 2,25	6X8	f 5,75	5879	f 10,—
EBC81	f 2,75	EF86	f 3,25	GZ34	f 4,95	UCL81	f 5,50	5Z3	f 4,—	6Y6	f 8,75	3067	f 7,50
EBC90	f 2,75	EF89	f 3,—	OA2	f 4,50	UCL82	f 4,25	6W7	f 7,90	7H7	f 9,50	6973	f 7,—
EBC91	f 2,75	EF91	f 3,75	OB2	f 4,50	UCL83	f 5,25	UF9	f 3,75	6AB7	f 9,75	7199	f 5,50
EBF2	f 6,25	EF92	f 3,40	OC3	f 7,50	UF11	f 4,95	UF21	f 4,95	6AG5	f 5,95	95104	f 6,50
EBF80	f 3,—	EF94	f 2,70	OZ4	f 4,—								
EBF83	f 3,25	EF95	f 5,25	PABC80	f 3,50								

HET GROTE NIEUWS

Het is ons gelukt ditmaal Elektrotechnische dumpgoederen aan te kopen in Denemarken - Finland tegen zeer voordelige prijzen. De partijen zijn zeer groot, dus alle artikelen vermelden is onmogelijk.

LET OP

**Dat
komt
nooit meer**

Ontvanger-zender 19 set M.K. 3. Nieuw. Geheel in org. verpakking f 57,50.

Ook zijn daarbij een partijtje **Recorders**, geheel in metalen kast gebouwd. Alle buizen aanwezig o.a. 2.A.P.I. Schema in kist aanwezig. Voor slechts f 57,50.

HOE BESTAAT HET

Een partij **Tele-microfoons**, die kan ideréén gebruiken voor slechts f 3,50. Slechts enkele stuks zware **Telescoopantennes**, uitgeschoven 7 meter hoog voor slechts f 27,50.

Een grote partij pracht metalen **Kistjes met handgreep**. Maten: 30 - 15 - 19 cm en 25 - 9 - 17 cm. Voor alle doeleinden, 2 stuks f 4,25.

Nu moet U vlugger komen, anders is het weer uitverkocht. 2 nieuwe **Selsyns 50 V - 50 p.s.** f 22,50.

Wilt U een tekenmachine maken? Wij hebben bij deze partij goederen, **Interplotters** in grijze kisten, pracht instrument met lampje, armen, meetlatten, enz. enz., f 27,50.

Makkelijk als U er zelf zo één heeft, altijd nodig **El. Boormachines**, nieuw, belachelijke prijs vanaf f 35,— 6 mm of hoger.

Een zeer grote partij **Antennes** zijn er bij, wat U nodig heeft hebben wij nu. Vanaf f 3,—.

Nu hebben wij de 31 set compleet met tele-microfoons - antennes - batterijen - schema, f 52,50.

Is dat wat voor U? Enkele stuks **Waarnemers-kijkers**, pracht optiek, in kist f 105,—.

Nog nooit gebruikt: **Dynamo's** in kist 24 V - 50 A. Nieuw, f 55,—.

Heeft U dit ook nodig? Nieuwe **Vliegtuigcamera's K25**, f 103,—.

Heeft U elektr. Verlichting nodig? **Aggregaten**, 110 V - A.C., Nieuw, f 245,—.

Bij deze partij goederen zijn o.a.: **Kristallen - Weerstand - Condensatoren - Pluggen - Kl. Versterkers - Duikershorloge's - Kompassen - Generatoren**, en enkele stuks ontvangers, enz., enz. Wilt U slagen, kom dan zelf kijken, want het is de moeite waard.

Ons adres

BRAM POLAK

ELECTROTECHNISCHE DUMPGOEDEREN

Waterlooplein 49 - AMSTERDAM - Telefoon 0 20 - 24.83.92

Geopend van 9-18 uur, ook zaterdag. 's Maandags gesloten.

**BIJ AANKOOP VAN 10 STUKS VAN
HETZELFDE ARTIKEL 10% KOR-
TING.**

ANTENNES

Sonim antennes met 5 jaar garantie.
Band IV/V kan. 21-60 15 el. . . f 11,50
Sonim 12-el. UHF 21-60 . . . f 17,—
Sonim 15-el. UHF 21-60 . . . f 19,—
Sonim Comb. voor 1e-2e net
met filters compleet . . . f 42,50
Sonim combi antenne m. spe-
ciale hoekreflector . . . f 49,—
Fuba Hekantenne kant. 21-60 . f 27,50
2-elements LOPIK kan. 4 . . . f 12,50
3-elements LOPIK kan. 4 . . . f 15,50
3-elements Lopik kan. 4 SO-
NIM extra zwaar . . . f 22,—
FM dipool . . . f 6,50
FM 4-elements - stereo . . . f 17,50
Antennefilters onder en boven f 15,—
Converter met buizen . . . f 75,—
Transistor converter . . . f 95,—
Transistor converter met gra-
tis 15-el. uhf antenne . . . f 95,—
snel inbouw unit Transistor . f 75,—
UHF-VHF omschakelaars . . . f 2,75
UHF fijnregeling . . . f 3,30
Schuimkabel verzilverd p/m . . f 0,35
Schuimkabel per 100 meter . . f 30,—
TV lint Transp. zwart, p/m . . f 0,15
Tuidraad p/m . . . f 0,15
Masten 2-3-4-5 meter vanaf . . f 5,—
Telescoopmasten vanaf . . . f 24,—
Mastafspanners, afspanners . . f 0,50
Verlengmasten compleet . . . f 7,50
Muurbeugels per stel 15 cm . . f 4,50
Tuiogen, tuikikkers . . . f 0,25
Luidspreker uitgang 7000/5 . . f 2,75
Batterijversterkers met 5 bui-
zen nieuw 3xDF91 en 2xDF92 f 2,25
Gelijkrichtcellen
TV vlakcel, Siemens E250C400 f 4,—
TV vlakcel, Siemens E250C300 f 3,75
Siliciumdiode 1000 V 1 A . . . f 4,45
Siliciumdiode BY 250 . . . f 3,95
Semikron SEAL. Gelijkrichtcellen
B 25/20 1 A . . . f 3,75
B 30/24 2 A . . . f 4,75
B 25/20 2 A . . . f 4,50
B 30/24 5 A . . . f 9,50
Koolmicrofoon/Telefoon ele-
menten f 1,—, 10 voor . . . f 7,—
Instelpotmeters 10K-20K-100K-
250K-470K-IM- met wielkje . . f 0,30
Potmeters alle waarden . . . f 1,50
met schakelaar . . . f 2,—
Voedingsweerstand
Rosenthal - 15 Ω 180 Ω 100 Ω
voor TV en Radio . . . f 2,—
120 Ω 16 W - 12 Ω 10 W - 100 Ω
10 W - 300 Ω 8 W . . . f 2,50
Bulsvoeten
Noval 9 pens ker. f 0,45
Noval 10 pens 10 st. f 0,25
Miniatuur 7 pens ker. f 0,50
Rimlock 8 pens f 0,50
P.voeten f 0,55
Ker. oktal f 0,35
Am. oktal f 0,55
V.C.R. voeten f 2,25
Soldeer pistool Eng. L. f 36,—
Ersa 30 soldeerb. f 17,—

Soldeerbout f 8,—
Afbuigspoel 90° f 27,50
Afbuigspoel 110° f 25,—
Babyfoon 2 posten f 32,50
Elco's 2 x 12½ 500 volt f 2,75
Elco's 25 μ F + 25 μ F 300 volt f 2,—
Elco's 50 μ F + 50 μ F 300 volt f 3,50
Elco's 50 μ F + 50 μ F 450 volt f 4,50
Elco's 3 x 100 μ F 385 volt . . . f 5,50
Elco's 1 x 16 μ F f 0,50

Laagspannings elco's
2 μ F 80 volt f 0,40
5 μ F 30 volt f 0,40
10 μ F 55 volt f 0,55
40 μ F 100 volt f 0,75
50 μ F 4 volt f 0,65
50 μ F 55 volt f 0,50
5 μ F 15 volt f 0,30
2 μ F 30 volt f 0,35
5 μ F 70 volt f 0,35
100 μ F 15 volt f 0,50

Weerstanden alle waarden:
¼ W - ½ W - 1 W f 0,15 - f 0,25
Condensatoren. Polyester 400
volt 10% alle waarden voorr.
Booster cond. 0.068 μ F 1000 V. f 0,35
Blok cond. 0.002 μ F 12.500 V . f 1,90
A.T. 2004 H.S. zonder h.spoel f 2,50
Keramische condensatoren.
alle waarden voorr. f 0,30 - f 0,50
Relais, Siemens Kamrelais
700 Ω metaal luchtdicht f 7,50
6500 Ω plastick f 6,95

Div. weerstanden 50 st. f 0,99

Motoren 4 volt, 0,5 amp. ver-
traging 15 : 1 f 6,95
Toetsenblokken 10 t. nieuw . . f 2,50
Knoppen plast. chrom f 0,25
Knoppen alle soorten f 0,25

Belling & Lee Plugs 10 p -
7 p - 5 p - compl. f 3,—
Diverse Coaxpluggen f 2,50
Thermo koppels 2 A-3 A f 0,75
Thermo elektrische cel f 1,50
Ionen val magneten f 1,—
Luchttrimmers div. waarden f 0,30
Pertinax 60 x 40 f 0,10
Pertinax 110 x 85 f 0,20
Hand microfoon f 1,50
Antenne doorvoer zwaar f 1,25
H.F. doorvoer zwaar f 1,25
Antenne spreiders (voor di-
pool ant.) 2 voor f 1,50
Ontstoring condensatoren
0,1 + 0,5 μ F f 1,35

Var. Condensatoren
3 x 500 pf f 3,50
2 x 500 pf + FM f 2,75
Mica 300 pf 500 pf f 1,80
Zekeringen alle waarden p.st. f 0,15

Verzending uitsluitend onder
rembours of bij vooruit beta-
ling minimum postorder f 10,—

Hoogspanningsvoeten voor
DY 87 korte kabel compl. . . . f 3,—
met lange afgeschermd k. . . . f 3,95
Transformatoren diverse voe-
dings trafo's vanaf f 4,75

Gloeistroomtrafo

Pr. 220 - 200 - 180 - 145 - 125 -
110 Sec. 6,3 - 4 A 17 - 0,5 A
17 - 0,5 A 20 - 0,5 A f 11,—
Smoorspoel 300 mA f 5,—
Modelatorsets compleet met
buizen, en zware relais 1625
en VR 150 f 18,50
Tuning units prachtige spoe-
len en afst. C's f 13,50
Sloopsets, pracht onderdelen f 17,50

SPECIALE AANBIEDING

TRANSISTORS

AD 142 = AD 104 f 4,75
AD 143 = AD 105 f 4,75
GFT 20/15 = OC 70/15 f 1,10
GFT 20/30 = OC 70/30 f 1,35
GFT 21/15 = OC 71/15 f 1,95
GFT 22/30 = OC 71/30 f 2,20
GFT 26 = AC 139 f 1,75
GFT 31/30 = OC 77 f 2,25
GFT 32/15 = OC 72/15 f 2,60
GFT 32/30 = OC 72/30 f 2,95
GFT 34/8 = OC 74/8 f 3,10
GFT 34/15 = OC 74/15 f 3,35
GFT 39=AC 117=AC 128 f 2,75
GFT 42=OC 171=AF 124 f 3,25
GFT 43=OC 170=AF 126 f 2,75
GFT 44/15 = OC 44/15 f 3,—
GFT 45/15 = OC 45/15 f 2,75
GFT 3108/30 = TF 80/30 f 5,25
OC 170 = AF 143 f 4,25
OC 171 = AF 142 f 5,25
OC 614 = AF 115 f 2,30
OC 615 = AF 114 f 2,75
2 N 1031 L.P. = AD 133
30 W 15 A = AD 103 f 6,25
OA 70 f 0,50

Let op onze speciale aanbieden-
gen Transistors en dioden ge-
sorteerd 10 HF transistors 10
transistors 10 mF transistors 10
dioden. Bij elkaar 30 transis-
tors f 11,50

Verder alle transistors nieuw verpakt
in voorraad, met de bekende 40% kor-
ting van meest bekende merken.

Alleen nieuw verpakte radio en
TV buizen, met de bekende
40% korting van de meest be-
kende merken. Maak gebruik
van onze snel verzending per
expresse 's morgens besteld
's middags nog op de post.
Defecte buizen worden onmid-
dellijk vergoed.

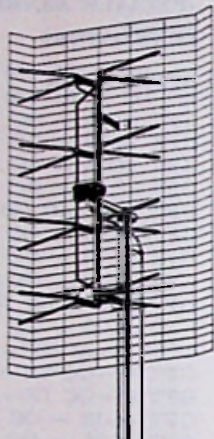
Testsnoeren f 1,75
Afschermbussen f 0,35
Zek. houders op pert. f 0,30
Zek. houders f 1,25

Onze uitgebreide buizenlijst wordt U
op aanvraag gratis toegezonden.

LUIDSPREKERS spec. aanb.

10 W, 25 cm. rond	f 13,75
30 W, 30 cm. rond	f 79,—
12 W, 18x22 cm. ovaal	f 14,75
6 W, 20 cm Ø, dubb. con. ...	f 9,75
10 W, 20 cm Ø, ferrit magn. f	11,75
3 W, 10x15 cm, ovaal	f 9,75
4 W, 6x25 cm, ovaal	f 13,50
5 W, 9x36 cm, ovaal	f 14,75
Heco hogetoonspeaker	f 7,80
Luidspreker, 15 W, 18x34 cm	f 22,50
6 W, 20 cm Ø, dubbelconus.	
800 Ω	f 15,—

**S
T
O
L
L
E**



GEEN GOEDKOPE IMITATIE, maar de originele Duitse Stolle UHF-breedbandantenne voor kanaal 21-60. **MATIG** in afmeting, **GEWELDIG** in versterking, 25 dB, 4 kruisdipolen met draadraster, reflector, foto-scherp beeld. Universele aansluiting, dus geschikt voor 60 of 300 Ω. Verzending door heel Nederland!! Kosten koper.
ENORM LAGE PRIJS f 28,50

**CHANNELMASTER TV-
ANTENNEROTOREN**

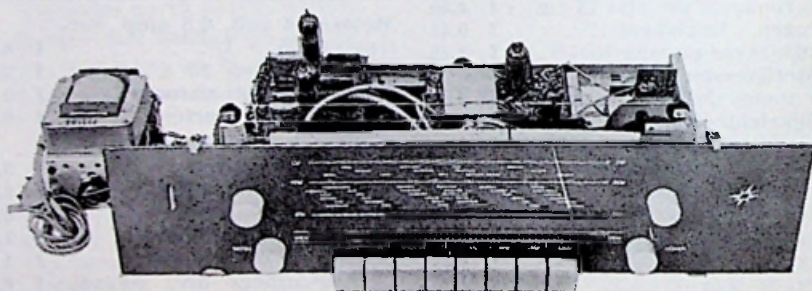
- De rotor welke door vingertipbediening de vooraf bepaalde stand inneemt.
- De rotor met de grootste trek- en draagkracht.
- De rotor die bij verstelling geen beeldstoring geeft.
- De rotor die 1% nauwkeurig instelbaar is.
- De rotor met de antennerem. Geen antennedrift!! Channelmaster rotoren zijn storingsvrij, zodat tijdens het draaien der antenne de TV-ontvangst niet wordt gestoord. Luxe uitvoering in originele Amerikaanse verpakking. De rotor voor de fantastisch lage december-prijs **f 115,—**

T.V.-ANTENNES
Lopik, 3-el., 12 mm, goud ge-
ëloxeerd

UHF, 15-el. + H-reflector, sol. uitv.	f 11,—
F.M.-antenne, 4 el. goud geëlf.	f 17,50
F.M.-dipool, sterke uitvoering	f 5,95
Wisselfilters 300 Ω in + uit om UHF+VHF over 1 kabel te voeren. Boven en onderfilter. Samen	f 15,—
POLYESTER MATERIAALDOZEN, ONBREEKBAAR DEKSEL	
12 vakken, 5x3 cm	f 2,50
15 vakken, 7x5 cm	f 5,75
24 vakken, 5,5x5,5x6 cm ...	f 10,50
30 vakken, 5x3 cm	f 5,75
6 vakken	f 1,75
9 diverse vakken	f 2,50
EXPERIMENTEERPAKKET MET 38 HALFGELEIDERS	
8 transistors, 2 power transistors, 4 sil. diodes (2A, 200 PIV) 20 germanium diodes, 4 zener diodes (¼ W) per set	f 16,50
ZENER DIODES in zakjes van 5 stuks. Voltages variërend van 4½-26 V. E op iedere diode aangegeven. ¼ W code	
TJZD per 5 stuks	f 16,50
1 W code TKZD per 5 stuks	f 16,50
10 W code SPDZ per 4 stuks	f 16,50
Combinatie mogelijk als volgt; 2 x ¼ W, 2 x 1 W en 1 x 10 W per zakje	f 16,50
10 W-50 V per twee stuks ...	f 5,50

Batterijlader, 220 V op 9 V =	f 12,50
SCHNEIDER bandcassettes, 5-delig. 8 cm f 6,75; 11 cm f 7,65; 13 cm f 8,50; 15 cm f 10,30; 18 cm f 12,25	
TRANSFORMATOREN	
1x250 V, 100 mA; 6,3 V	f 10,75
1x250 V, 40 mA; 6,3 V.....	f 4,75
Auto-antennes, Philips, 3-delig zij-aansluiting	f 15,—
6-delig, inschuifbaar, met slot + sleutel	f 18,75
3-delig inschuifbaar	f 9,50
Speciale aanbieding PRINTPLAAT bevatten ± 12 transistoren, ± 30 diodes, ± 50 R en C ...	f 16,75
Spec. aanbieding Kaart Is-elco's voor printmontage, bevattende 15 Is-elco's, 2 x 10 - 30 - 50 - 100 mFd in 10 - 12 - 15 V. Uiterst lage prijs	f 5,25
Hammond nagalmunit met schema voor bijpassende versterker	f 40,—
Miniatuur signaalamphouders in rood, geel, groen blauw en wit per stuk	f 1,35
Telefoonadapters	f 2,95
Transistoruitgang, prim. 150Ω, sec. 8Ω	f 2,50
Transistoruitgang, prim. 1,2kΩ, sec. 3,2Ω	f 1,50
TV antenne omschakelaars ...	f 0,95

WEER LEVERBAAR !



Radio unit voor inbouw. Compleet speelklaar, zonder kast of luidspreker. 3 golfbereiken en F.M. 7 buizen en dubbelfasige gelijkrichter. 8 druktoetsen. Dubbele toonregeling. Stereo eindtrap met 2 x ecl 82. Aparte aansluiting voor externe stereo-boxen, met eigen balansregelaar. Aansluiting voor recorder en grammofoon. Grijs schaal, witte toetsen. Afmetingen glasplaat: 60 x 14 cm. Totale afmeting: hoog 18 cm, breed 60 cm, diep 24 cm. Beperkte voorraad! Prijs f 165,—

AMERIKAANS RECORDERBAND

LAFAYETTE, 270 m, 13 cm	f 6,90
360 m, 13 cm	f 9,90
540 m, 18 cm	f 11,10
720 m, 18 cm	f 17,60
360 m, 15 cm	f 9,90
540 m, 15 cm	f 14,90

Keramische keuze-schak., 2 deks, 5x2 st. f 1,75
Soldeerpistool 60 W, m. contr.-lampje f 16,50

LENCO gram-motor met plateau, vier snelheden en P.U.-arm met dubbelsaffier

Set testsnoeren + pennen ...	f 1,50
Amerikaanse telefoon plugs + jacks compl.	f 1,50
Channelmaster contactolie in grote spuitbus	f 11,50
Siliciumdiodes 1000 V/1,2 A	f 4,75
Electrolyten 3x50 mfd, 385 V met schroef	f 2,95
Electrolyten 2x100 mfd, 385 V met schroef	f 3,25
Woolke opn./weerg. koppen ...	f 4,75
Woolke wiskoppen	f 4,50

Binnenkort verschijnt de „Reimex Catalogus" vraag nu reeds aan.

Amsterdam-Z
v. Woustraat 182

REIMEX n.v.

Telefoon 728642
Giro 159716

NIEUWE ENGELSE BUZEN IN ORIG. VERPAKKING			bij afname van 25 stuks 10% korting		
AL 4 f 4,50	EC 86 f 5,25	EF 83/85 f 2,75	EY 80 f 2,50	PCL 81 f 4,50	UF 85 f 2,75
AX 50 f 10,80	EC 88 f 5,75	EF 86 f 2,75	EY 81 f 2,75	PCL 82 f 3,25	UF 89 f 2,75
AZ 1 f 2,25	EC 92 f 2,50	EF 89 f 2,75	EY 86 f 3,—	PCL 84 f 4,—	UL 41 f 3,25
AZ 4 f 4,—	ECC 40 f 4,75	EF 91 f 2,75	EY 87 f 3,—	PCL 86 f 3,50	UL 84 f 2,75
AZ 11/12 f 2,75	ECC 81 f 2,75	EF 92 f 3,—	EY 88 f 3,50	PF 83 f 4,25	UM 4 f 7,60
AZ 41 f 2,—	ECC 82 f 2,75	EF 93 f 2,50	EY 91 f 3,60	PF 86 f 3,75	UM 80 f 4,—
AZ 50 f 5,75	ECC 83 f 2,75	EF 94 f 2,50	EZ 4 f 2,75	PCL 85 f 4,—	UY 1 N f 2,50
CF 3 f 0,75	ECC 84 f 3,25	EF 95 f 3,50	EZ 11 f 2,75	PL 21 f 4,—	UY 41 f 2,25
CK 1 f 1,75	ECC 85 f 2,75	EF 97 f 3,25	EZ 12 f 2,75	PL 36 f 4,75	UY 42 f 2,25
DAF 91/96 f 2,50	ECC 86 f 5,25	EF 98 f 3,25	EZ 40 f 2,50	PL 81 f 4,—	UY 85 f 2,25
DC 90 f 4,40	ECC 88 f 5,75	EF 183 f 3,75	EZ 80 f 2,—	PL 82 f 3,25	5 U 4 f 3,25
DC 96 f 4,80	E 88 CC f 5,75	EF 184 f 3,75	EZ 81 f 2,25	PL 83 f 3,50	5 Y 3 f 2,—
DF 91/92 f 2,50	ECC 91 f 2,60	EF 804 f 5,75	EZ 90 f 2,—	PL 84 f 3,—	6 L 6 f 5,50
DF 96/97 f 2,50	ECC 189 f 5,40	EH 90 f 3,—	OA 2 f 3,75	PL 500 f 7,—	6 SA 7 f 5,—
DK 91/92 f 3,—	ECF 80 f 3,50	EK 90 f 3,—	OB 2 f 3,75	PLL 80 f 6,—	6 SJ 7 f 6,75
DK 96 f 3,—	ECF 82 f 3,50	EL 3 f 4,50	OZ 4 f 3,75	PY 80 f 2,50	6 SK 7 f 5,—
DL 92 f 2,75	ECH 3 f 5,75	EL 6 f 4,25	GZ 34 f 5,60	PY 81 f 2,50	6 SL 7 f 4,75
DL 94 f 2,75	ECH 4 f 5,75	EL 12 f 7,75	PABC 80 f 2,75	PY 82 f 2,50	6 SN 7 f 4,—
DL 96 f 2,75	ECH 21 f 4,—	EL 34 f 6,—	PC 86 f 4,75	PY 83 f 2,50	6 SQ 7 f 4,75
DM 70/71 f 2,50	ECH 42 f 3,25	EL 41 f 3,25	PC 88 f 5,75	PY 88 f 3,25	6 V 6 f 2,75
DY 80 f 3,25	ECH 81 f 2,50	EL 42 f 3,75	PC 92 f 2,25	PM 84 f 3,50	12 BE 6 f 3,75
DY 86 f 3,25	ECH 83 f 2,90	EL 81/82/83 f 4,—	PC 93 f 2,50	UABC 80 f 3,—	12 SA 7 f 5,—
DY 87 f 3,25	ECH 84 f 4,—	EL 84 f 2,50	PC 97 f 3,75	UAF 42 f 3,—	12 SJ 7 f 5,50
EAA 91 f 2,25	ECL 11 f 5,75	EL 86 f 3,25	PC 900 f 4,75	UBC 41 f 2,50	12 SK 7 f 4,75
EABC 80 f 2,75	ECL 80 f 3,25	EL 90 f 2,75	PCC 84 f 3,—	UBC 81 f 2,50	12 SL 7 f 7,50
EAF 42 f 3,10	ECL 82 f 3,75	EL 91 f 3,50	PCC 85 f 3,—	UBF 80 f 2,75	12 SN 7 f 5,50
EBC 3 f 2,—	ECL 84 f 4,25	EL 95 f 2,75	PCC 88 f 4,75	UBF 89 f 2,75	12 SQ 7 f 4,75
EBC 41 f 3,—	ECL 86 f 3,75	ELL 90 f 6,—	PCC 189 f 5,40	UBL 1 f 4,80	25 L 6 f 5,—
EBC 81 f 2,50	ECL 113 f 5,50	EM 4 f 5,75	PCF 80 f 3,25	UBL 21 f 4,—	35 Z 5 f 3,50
EBC 90 f 2,50	EF 6 f 5,75	EM 34 f 5,50	PCF 82 f 4,—	UC 92 f 2,75	50 B 5 f 4,25
EBC 91 f 2,50	EF 9 f 5,75	EM 80 f 2,50	PCF 86 f 4,75	UCC 85 f 3,25	50 C 5 f 3,25
EBF 2 f 5,40	EF 22 f 4,25	EM 81 f 3,—	PCF 200 f 5,25	UCH 4 f 4,25	80 f 3,—
EBF 80 f 2,50	EF 40 f 3,50	EM 84 f 3,—	PCF 801 f 4,50	UCH 21 f 4,—	329/W 15 f 6,—
EBF 89 f 2,50	EF 41 f 3,25	EM 85 f 3,75	PCH 200 f 4,25	UCH 42 f 3,25	451/R 200 f 4,75
EBL 1 f 7,25	EF 42 f 4,25	EQ 80 f 7,50	PFL 200 f 5,—	UCH 81 f 2,50	452/W 20 f 6,—
EBL 21 f 4,—	EF 80 f 2,50	EY 51 f 2,75	PCF 802 f 4,75	UCH 82 f 4,—	807 f 7,—
				UF 80 f 2,75	4673 f 3,75

N.B. Tussentijdse prijswijzigingen zijn absoluut voorbehouden.

BEELDBUZEN		GELIJKRICHTCELLEN		TRANSISTOREN (équiv.)	
AW 53-88 f 131,50		B 30 C 10 A f 32,50		ADIO3 f 4,75	
AW 59-90 f 131,50		E 250 C 50 f 3,25		OC 44 f 1,50	
NIEUW in doos, met org- ginele fabrieksgarantie.	MW 6-2 f 45,—	B 30 C 350 f 1,75		OC 45 f 1,10	
GEEN RISICO.	MW 22-16 f 60,—	B 30 C 700 f 2,90		OC 70 f 1,10	
	MW 31-74 f 68,—	B 30 C 1.8 A f 5,20		OC 71 f 1,10	
	MW 36-44 f 76,—	B 30 C 2 A f 5,95		OC 72 f 1,10	
AW 43-80 f 86,—	MW 43-69 f 90,—	B 30 C 3 A f 10,75		OC 76 f 1,50	
AW 43-88 f 86,—	MW 53-80 f 131,50	B 30 C 4 A f 12,75		OC 170 f 1,50	
AW 47-91 f 102,—	MW 53-20 f 131,50	B 30 C 5 A f 17,50		Univers. Diode f 0,50	
AW 53-80 f 120,—	MW 61-80 f 288,75	B 30 C 6 A f 22,50			

WIST U, DAT REIMEX N.V. OOK STEREO HIGH-FI APPARATUUR LEVERT?
WIST U, DAT REIMEX N.V. DEZE INSTALLATIES OOK IN ZALEN ETC. MONTEERT?
WIST U, DAT REIMEX N.V. DEZE APPARATUUR VAN HOOGSTE KWALITEIT AL LEVERT VANAF f 3800,—?

BRUGGELIJKRICHTERS

Zeer speciale aanbieding.
 B30 C 1½ A f 3,— B 30 C 2A f 4,50
 BC30 C 4 A f 7,25 B30C 5A f 8,75
 T.V.-dioden 0,5 A 1250 P.I.V. f 2,90

DECEMBER AANBIEDING,

recorderband met voorloop- en
 afslagtape 270 m 13 cm f 5,75
 540 m 18 cm f 9,—
 Coax kabelconnectors f 1,80
 Coax chassisdelen f 0,50
 Coax pluggen f 0,50
 Din plug 3 pol. met. f 1,—
 Din plug 5-pol. met. f 1,50
 Din kabeldeel 5 pol. met. f 1,80
 Chassisdeel 3-pol. f 0,40
 Chassisdeel 5-pol. f 0,40
 Plak/snijpers voor tape en/of
 film f 6,50
 Intercomschak. enkel f 1,95
 Transistor balansversterkers

voor inbouw:
 4-transistors 1 watt f 24,75
 4-transistors 3 watt f 30,25
 Lafayette stereo-versterker
 2 x 5 Watt, mono 10 Watt
 freq. bereik 50-20.000 Hz. f 198,—
 Lafayette stereo-versterker
 2 x 20 Watt, 40/20.000 Hz f 398,—
 Lafayette stereo-versterker
 2 x 15 Watt, 30 Watt mono,
 25-25.000 Hz. f 299,—

MIKROFOONS (KRISTAL)

M-114 f 5,50
 M-127 met schakelaar f 11,—
 M-104 f 14,50
 MM-515 met standaard f 8,—
 MC-110 stand. + schakelaar f 18,50

DYNAMISCH

DM-172 600/50 K.ohm f 45,—

DM-260 50 K.ohm f 34,—
 DM-255 - 70/12.000 Hz 600/50 K f 62,—
 DM-236 met schakelaar f 18,50

DYNAMISCHE CARDIOIDE

UD-80 - 100/14.000 Hz 600/50 K f 125,—
 UD-802 - 90/14.000 Hz 600/50 K f 83,—
 UD-803 - 70/10.000 Hz 50 K f 24,50
 Primo VM-821 studio handmikro.
 40-10.000 Hz ± 4 db 600 ohm f 155,—
 „Lafayette” PA-46 dof chroom
 600/50 K, in vert. stand omni-
 directional, in schuine stand
 cardioide f 63,—
 Zwarte mikrofoonstandaard f 39,50
 Mikrofoonhengel f 32,50
 Flex.hals voor standaard
 20 cm f 10,—
 Philips autoradio's vanaf f 149,—
 Blaupunkt autoradio's vanaf f 185,—

Wij wensen onze cliëntelen prettige feestdagen en een voorspoedig 1966

N.V. KONINKLIJKE NEDERLANDSE VLIEGTUIGENFABRIEK FOKKER

zoekt voor een van de afdelingen van haar **Constructie-**
bureau een

ELECTRONICUS

op HTS-niveau

die zal worden ingeschakeld bij de voorbereiding van de meettechnische voorzieningen ten behoeve van de vliegproeven met de Fokker F28 Fellowship. Naast metingen tijdens de vlucht zullen ook metingen op de grond worden uitgevoerd, terwijl bepaalde methoden met de F27 Friendship zullen worden geëvalueerd. In verband met de grote variëteit in te meten grootheden zoals drukken, krachten, trillingen, versnellingen en verplaatsingen wordt ervaring op meettechnisch gebied op prijs gesteld.

Voor deze functie zijn goede contacteigenschappen gewenst.

Belangstellenden voor deze functie wordt verzocht een eigenhandig geschreven sollicitatie met recente pasfoto te zenden aan de afdeling Personeelszaken, Schiphol-Zuid.



FACULTEIT DER WISKUNDE EN NATUURWETENSCHAPPEN

KATHOLIEKE UNIVERSITEIT - NIJMEGEN

Bij de **TECHNISCHE DIENST** van de Faculteit der Wiskunde en Natuurwetenschappen kan ten behoeve van de afdeling Electronica worden aangesteld

een ELECTRONICUS

ten behoeve van onderhoud, reparatie en bouw van elektronische apparatuur voor het wetenschappelijk onderzoek.

Gegadigden dienen in het bezit te zijn van het diploma Radio-technicus N.E.R.G. of gelijkwaardige opleiding.

Schriftelijke sollicitaties met vermelding o.m. van leeftijd, opleiding, ervaring en verlangd salaris kunnen worden gericht aan de Directeur van de Faculteit der Wiskunde en Natuurwetenschappen, Driehuizerweg 200 te Nijmegen.

Wat

Radio-Electronica

voor Nederland is
(het meest gelezen
en best geïnformeerde
blad op elektronisch
gebied)
is voor
West-Duitsland

Funk- technik

- Het beste Duitse vakblad
- Verschijnt tweemaal per maand
- Komt met de nieuwste ontwikkelingen
- Publiceert bouwschema's
- Altijd actueel - uitvoerig - betrouwbaar
- Abonnementsprijs DM 49 per jaar

Abonnees op
Radio-Electronica
krijgen
aantrekkelijke
reductie.

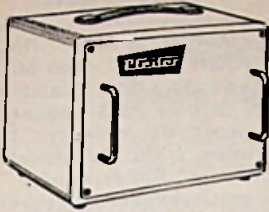
Inlichtingen
worden u
gaarne gegeven
door

**N.V. Uitgevers-
maatschappij**

Æ. E. KLUWER

Technische
Tijdschriften

Polstraat 9 -
Deventer -
tel. 0 5700-10922.



INSTRUMENT- KASTEN

In diverse modellen en
maten leverbaar.
Ca. 500 kasten in
voorraad.

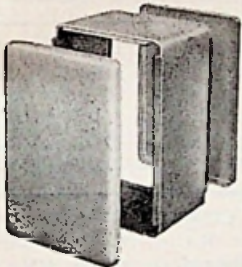
Folder op aanvraag.

TEXIM A'DAM

K. Klinkenbergstr. 89.
Tel. 0 20-13.63.43.

INSTRUMENT- KASTEN

in standaardmaten
Zeer concurrerend;
vraagt folder.



**MUTRON
Internationaal n.v.**

Kapelstraat 16,
BUSSUM.
Tel. 02959-18414

NEDERLANDSE TELEVISIE STICHTING

Voor onze T.V.-Studio Bellevue te Amsterdam
zoeken wij een

studio-technicus

Zijn taak zal bestaan uit:

- het beheren en onderhouden van de elektronische apparatuur,
- het verlenen van technische assistentie tijdens repetities en uitzendingen, dit in nauwe samenwerking, onder steeds wisselende omstandigheden, met technici en programma-medewerkers.

Reflektanten van ca. 30 jaar, die in aanmerking wensen te komen voor deze functie dienen tenminste in het bezit te zijn van:

- het diploma H.T.S.-E of Radiotechnicus met Mulo

en te beschikken over:

- praktische ervaring op elektronisch gebied.

Na gebleken geschiktheid kan aan gehuwden een, naast de studio gelegen, dienstwoning ter beschikking worden gesteld.

Op aanvraag zenden wij u gaarne een sollicitatieformulier.

N.T.S. afdeling Personeelsvoorziening, Postbus 150, te Hilversum.



Het METAALINSTITUUT T.N.O. vraagt een

MEDEWERKER

voor de elektronische afdeling

Deze afdeling houdt zich bezig met de ontwikkeling en het onderhoud van elektronische apparaten. Gezocht wordt een actieve kracht, bij voorkeur met een aantal jaren ervaring, die in het bezit is van een U.T.S.-diploma electronica of electro-techniek.

Sollicitatie, uitsluitend schriftelijk te richten aan de directeur van het Metaal Instituut T.N.O., Postbus 52 te Delft.

AHREND VAN GOGH N.V.

Medisch-Physische Apparatuur, vraagt:

Leerling Bedraders

Bedraders

Radiomonteurs

Eigenhandig geschreven brieven te zenden aan Ahrend - van Gogh N.V., Slimmeweg 11, Amsterdam.



Technische Hogeschool Delft

Bij de afdeling der Elektrotechniek kan worden geplaatst een

OPERATOR- ONDERHOUDSTECHNICUS

voor de analoge rekenmachine en hulptoestellen.

VEREIST:

diploma U.T.S. elektronica en/of N.E.R.G. radiotechnicus, terwijl belangstelling voor wiskunde en enige ervaring in een soortgelijke functie tot aanbeveling strekt. Minimum leeftijd 25 jaar.

Schriftelijke sollicitaties te richten aan het Hoofd van de Afdeling Personeelszaken, Julianalaan 134 te Delft, onder vermelding van nr. E 6513/16381 in de rechterbovenhoek van de sollicitatiebrief.

ERRËTJES

70 cent per regel
Abonnees gratis tot 3 regels
Administratiekosten f 0.50

Gevraagd

Telefunken RECORDER M 24 of ander semi prof. rec. Brieven onder nr. 1839, bur. dezer.

Gevr. 2 st. classicord KLAVIEREN 3 okt. De Bruijn, Hobbemastr. 263 te Den Haag. Tel. 0 70-33.33.19.

SCHEMA 19 set lenen of kopen. W. Speekman, Mient 365, Den Haag.

Bandrecorderdek, merk Callaro-Studio met 3 motoren, zonder versterker. Br. onder no. 1837 bur. dezer.

Aangeboden

Aangeboden V.H.F. ONTVANGER van 30 - 300 MC's met voeding en 2 afstembare dipolen en 3 loopantennes voor de volledige frequenties, f 350. Eventueel te ruil voor Bandrecorder of Vergrotingskoker. Brieven onder nr. 1834, bur. dezer.

10 W BAL VERST. met tuner (AM) in sparet. kast, prijs f 75, tel. 0 20-94.64.15.

GELOSO BAL. VERST. 10 W f 55; 19 set, geh. compl. f 55. J. P. J. Crijns, Van Spaenstr. 16, Nijmegen.

PHILIPS HI-FI stereo stuurversterker HF 306 en twee 10 watt HI-FI eindversterkers laagohmige uitgangen HF 304. Geheel compleet gebouwd. Weinig gebruikt, als nieuw. Prijs f 295. PHILIPS HI-FI mono stuurversterker HF 305 en een 10 watt HI-FI eindversterker laagohmige uitgang. HF 304. Geheel compleet gebouwd. Weinig gebruikt, als nieuw. Prijs f 155. Iedere dag na 19 uur tel. 0 4400 - 1.46.65.

Compl. jrg. R.E. geb. 1953 t.m. 1959, los 1960 t.m. 1963, f 4 per jrg. 90 losse nummers R.B. à f 0,50 per no. Verz. onder remb. J. Themmen, Imboslaan 108, Dieren.

2 COMM. ONTVANGERS: fabr. R.C.A. (type AR 88) en Hallicrafter (type SX 25) met golfbereik 9 - 550 m. in resp. 6 en 5 banden. Prijs f 400 en f 225. Tel. 0 2959 - 1.89.96.

Partij nwe BUIZEN, 12AT7, 12AU7, 12AX7, 6AH6, 6AK5, 6BA6, 6AU6, 12AU6, 578A, 6SN7, 6J6, 6B8, 6AG7, 12A6, à 1,50. Br. onder no. 1835, bur. dezer.

NEONVOX ORGEL, 12 osc. + delers, geheel compleet in fraaie notenhouten kast, 2 klavieren met prof. kontakten, schuifregisters, luidspr., versterker, nagalm etc. voor 90% afgebouwd. Wegens tijdgebrek. Prijs f 700. Tel. 0 10 - 19.39.99.

T.o.a. twee z.g.a.n. Quad Stat. SPEAKERS. Br. ond. no. 1832, bur. dezer.

43 cm TV, spelend f 50. Tel. 0 1623-2004, na 19.00 u.



LIPS N.V.

zoekt voor haar **Bedrijfs-technische dienst** een

meet- en regeltechnicus

Taak: deze zal voornamelijk bestaan uit electronisch onderhoud van meet- en regelapparatuur en electronische besturingsinstallaties.

Vereist wordt: diploma V.E.V. - electronica of gelijkwaardige opleiding.

Voor een woning kan binnen redelijke termijn worden gezorgd.

Schriftelijke sollicitaties te richten aan Lips N.V. te Drunen, afdeling Personeelszaken.



TELEFOON 0 4163 - 511

GEVRAAGD:

Televisie Monteur en Radio Monteur

op Centrale Werkplaats.
Prettige werkring, goed salaris.

RADIO TECHN. DIENST A. E. KARSEN
Herenweg 35 - UTRECHT - Tel. 1.13.36

DYNACO FMX-3 Stereo-Tuner, topklasse uit Amerika, 1 jaar oud, met luxe front, f 400. P. L. Berkvens, Pr. Bernhardstr. 3, Borculo.

Zelfb. STEREO-TUNER FM II + omsch. unit (8 bzn) zonder kast f 125. 10 W Versterker (Excellent + voorverst.) f 125. Evt. geg. op aanvraag. De Zwart, Geleenstr. 11, Amsterdam-O.

Aangeboden SELSINS 115 V, 60 per. 2 stuks in serie is 220 V. Zeer sterk, voor antennerotor enz. p. paar m. vertr. kast met wormw. f 20. Br. ond. no. 1836, bur. dez.

Philoscop GM 4140 f 50,—, R.C.A. studiomicr. 77A f 100. Schaperlaan 33 te Rijswijk (Z.-H.). Tel. 98.06.55.

P.h. H.F.-OSCILLOSCOPE GM 5662/02, platte 10 cm buis 3 Hz - 14 MHz; of 0 Hz - 0,7 MHz, gevoeligheid 30 m.v.t.-t/cm. Ongebruikt. f 250. Tel. 0 20-13.11.06.

Grundig Stereo RECORDER TU 46, of ruilen tegen TU 47. Brieven onder no. 1838, bur. dezer.

Micro-Ipa speciaal voor het solderen van prints. N.V. Gesto - Amsterdam.

Gevraagd bekwame

T.V.- MONTEUR

i.b.v. rijbewijs B.E.,
militaire dienstplicht
vervuld hebbende.

Sollicitaties te richten aan

FIRMA GOMPERS EN LESAGE

Okeghemstraat 7,
Amsterdam.
Tel. 0 20-73.67.67.



Technische Hogeschool Delft

Bij de afdeling der Electrotechniek kan worden geplaatst

a. een TECHNICUS

(E 6514/15651)

die in het laboratorium voor transmissie van informatie o.a. zal worden belast met het ontwikkelen en beproeven van schakelingen voor amplitude-frequentie en impulsmodulatie (met name ook pulscodemodulatie).

Er bestaan interessante mogelijkheden om zich te bekwamen in de techniek van kabel- en straalverbindingen voor het transport van telegrafie-, telefonie- en televisiesignalen.

b. een TECHNICUS

(E 6515/15651)

die bij de Electronische dienst zal worden belast met reparatie, keuring, onderhoud en modificatie van meetoscillografen en bijbehorende hulpapparatuur, alsmede het onderhoud en de bediening van een closed circuit T.V. systeem.

Vereist: Diploma radiotechnicus NERG, gevorderde studie hiervoor of gelijkwaardige opleiding, terwijl voor de functie onder b. enige ervaring in reparatie van meetapparatuur of T.V. tot aanbeveling strekt.

Schriftelijke sollicitaties te richten aan het Hoofd van de Afdeling Personeelszaken, Julianalaan 134 te Delft, onder vermelding van het bij de desbetreffende vacature vermelde nummer.

STICHTING RADIOSTRALING VAN ZON EN MELKWEG TE LEIDEN

In verband met de bouw van een zeer grote radiotelescoop zijn er in de groepen, die belast zijn met de ontwikkeling van de bijbehorende elektronische apparatuur, plaatsingsmogelijkheden voor:

elektronici

diploma Radiotechnicus NERG of gelijkwaardig niveau.

Sollicitaties of nadere inlichtingen: schriftelijk aan Ir. J. L. Casse, Sterrewacht Leiden.

BELANGRIJKE PUBLIEKE VERKOPING

op DINSDAG, 7 DECEMBER 1965 des namiddags te TWEE UUR, zal in het café Luckie Star aan de Coehoorsingel 9 te GRONINGEN, wegens opheffing van de transformatorfabriek ARVIN ELECTRONICS te GRONINGEN, Coehoorsingel nr. 75, publiek à contant worden verkocht:
de aldaar aanwezige

MACHINERIEËN, INVENTARIS, VOORRADEN EN VERDERE GOEDEREN

als: tekentafel met tekenmachine, lichtdrukmachine, div. transformatoren, div. buizen, zekeringhouders, bankschroeven, laskabel met beschermer, handwikkelmachines, hechtmachine, cirkeizaagslijpmachine, papiersnijder, slijpmachine, grote partij oliebusen, div. transformator- en dynamomaterieel, gelijkrichter, isolatieschraapmachine, werkbanken, grote hoeveelheid koperdraad, katoendraad, instrumentenkasten, draaibank merk Myford, loadingmeter, transformatorentestbank, meetkast, ponsmachines, scheepsontvanger, ijk-meter, zaagmachine, ijzeren schaar, staven koper en divers ander materieel, alsmede een kofferschrijfmachine, metalen draaistoelen, boekenkast, schrijfbureau, elektr. kachels, T.L.-lampen, brandblusapparaat, radiotoestel, koffiezetmachine, enz.

BEZICHTIGING: in het perceel van Arvin Electronics aan de Coehoorsingel nr. 75 te Groningen op DINSDAG, 7 DECEMBER A.S., des voorin. van 9-12 uur.

G. J. JANS, gerechtsdeurwaarder,
Hofstr. 7, Groningen. Tel. 2.21.10.

RIJKS INSTITUUT VOOR DE VOLKSGEZONDHEID UTRECHT - BILTHOVEN

Bij de afdeling Electronica van het Laboratorium voor Stralingsonderzoek te Bilthoven kan een

TECHNISCH AMBTENAAR

geplaatst worden, die belast zal worden met het ontwikkelen en onderhouden van elektronische apparatuur ten behoeve van wetenschappelijk onderzoek op het gebied van gezondheidsbescherming.

Vereist wordt het diploma Hogere Technische School, afdeling electronica, of daarmee overeenkomende opleiding.

Hoewel de voorkeur wordt gegeven aan hen die over enige praktijkervaring beschikken, kunnen ook zij die nog dit jaar het diploma denken te behalen naar de functie solliciteren. Aanstelling zal geschieden in de rang van Technisch Ambtenaar, salarisgrenzen f 665,— - f 913,— exclusief uurcompensatie en vakantietoeslag.

Schriftelijke sollicitaties te richten aan het Hoofd van de Afdeling Personeelszaken, Sterrenbos 1, Utrecht.



Technische Hogeschool Delft

Bij de Algemene Dienst voor Scheikunde kan worden geplaatst een:

ELECTRONICUS

die in het bezit is van het diploma radio-technicus N.E.R.G. of een gelijkwaardig diploma en als zodanig gediplomeerd kan bogen op enkele jaren praktijkervaring.

Aanstelling en bezoldiging afhankelijk van opleiding en ervaring.

Schriftelijke sollicitaties te richten aan het Hoofd van de Afdeling Personeelszaken, Julianalaan 134 te Delft, onder vermelding van no. F 6532/1556 (in de rechterbovenhoek van de sollicitatiebrief).



RIJKSUNIVERSITEIT UTRECHT

De Rijksuniversiteit te Utrecht zoekt contact met enige

HOGERE ELECTRONICI

In overleg met de kandidaten zal een keuze worden gemaakt tussen werkzaamheden bij de volgende afdelingen:

Medische en Fysiologische
Medewerken aan onderzoek op medisch en fysiologisch gebied en ontwikkeling van elektronische apparatuur ten behoeve hiervan. De afdeling beschikt onder meer over een IBM 1800 rekenmachine en professionele kleuren TV apparatuur.

Ruimte onderzoek
Ontwikkelen van elektronische apparatuur, die aan boord van satellieten, raketten en ballonnen worden geplaatst.

Microgolf-spectrometrie
Ontwikkeling van elektronische- en microgolf apparatuur, assistentie bij het onderzoek met de spectrometer.

Gewenste vooropleiding:
voor de eerstgenoemde functie:
H.T.S. Elektronica of gelijkwaardige opleiding;
voor de overige functies:
H.T.S. E of gelijkwaardige opleiding.

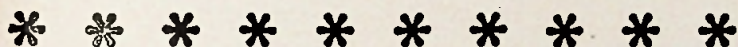
Schriftelijke sollicitaties en verzoeken om inlichtingen te richten aan de Personeelsfunctionaris, Bijlhouwerstraat 6, Utrecht. Tel. 0 30 - 2.53.57.

Redenen om



magnetofoon

te kopen



**Geen slijtage van de geluidskop
Geen vervuiling door bandslijpsel
Voorgerekt polyester als basis**

Agfa's magnetofoon assortiment

is klein maar allesomvattend

Het kleine, overzichtelijke assortiment van Agfa Magnetofoon is zo groot, dat het gemakkelijk aan ieders eisen kan voldoen.

Met slechts 3 bandtypen wordt de gehele behoefte aan banden voor amateurs gedekt:

PE 31 langspeelband (ook als signeerband)

PE 41 dubbelspeelband * PE 65 triple-recordband

Hiermede is de bandkeus afdoende vereenvoudigd.

**WANT AL DEZE AGFABANDEN ZIJN GEMAAKT MET
POLYADDITIONSLACK OP
VOORGEREKT POLYESTER**



agfa-band

de geluidsband met
studiozuiver geluid.

GEVAERT-AGFA



TESTBEELD NR. 1

Bepaalde kwaliteiten van geluidsband kunnen al met eenvoudige proeven worden aangetoond. De slijpvastheid bijvoorbeeld. Men moet de gevoelige kant van de band langs metaal kunnen schuren zonder dat er iets van de band wordt afgeslepen. Deze proef kan zonder bezwaar worden uitgevoerd met alle typen Agfaband. De speciale Polyadditionslack staat borg voor de beste uitkomsten. Deze lak beschikt namelijk over uitzonderlijke eigenschappen. Om te beginnen kan Polyadditionslack een optimale hoeveelheid ijzeroxyde opnemen. Dit komt dus de geluidskwaliteit direct ten goede - vooral bij lage snelheden en smalle sporen.

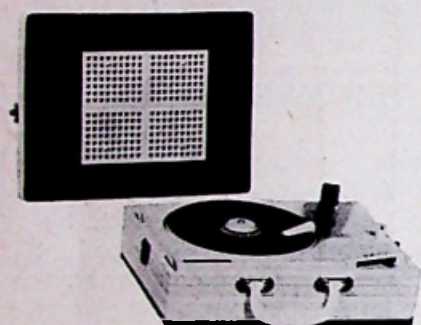
Nog belangrijker zijn echter de enorme slijpvastheid van de lak en het volmaakt gladde oppervlak van de laklaag. Slijtage en vervuiling van de geluidskop zijn hierdoor uitgesloten.

Tenslotte is er nog de fabelachtige soepelheid van Polyadditionslack. Die is minstens zo groot als de buigzaamheid van de dragerfolie; voorgerekt polyester - er is dus steeds het nauwste contact tussen band en geluidskop.

Al deze factoren dragen bij tot de generaties durende zuiverheid van Agfaband-geluid. En tot het behoud van de bandrecorder.

REELA

presenteert uit haar collectie 1966 de . . .



MADISON

Een sublieme platenspeler met $2\frac{1}{2}$ W versterker.

- * draaischijf met 4 snelheden
- * opnemer element voor stereo en mono
- * continue hogetonenregeling
- * grote luidspreker in kofferdeksel waardoor felloze geluidswaardige, diameter speaker 17 cm
- * houten koffer, bekleed met fraai afwasbaar plastic, in twee voorname kleuren
- * afmetingen 125 x 245 x 330 mm.

richtprijs f 119,-

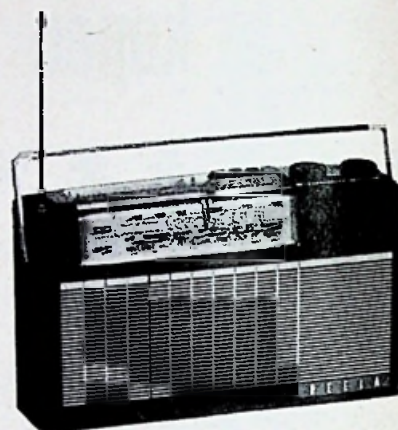


SUPER EXPORT

draagbare transistor radio

- * 2 golfbereiken: M 180 - 600
L 1000 - 2000
- * 6 transistoren, 2 dioden
- * zeer gevoelige ferritantenne
- * grote luidspreker
- * de voeding bestaat uit 2 platte batterijen van $4\frac{1}{2}$ V, welke eenvoudig te verwisselen zijn
- * Stootvaste plastic kast
- * afneembare achterzijde met kunstleer bekleed
- * geschikt voor aansluiting auto-antenne
- * afmetingen 230 x 140 x 65 mm

richtprijs f 79,-



TANGO

de sublieme draagbare-
en autoradio

- * 3 golfbereiken M, L en K
- * Door extra uitschuifbare antenne zeer goede ontvangst van de kortegolfzenders
- * 6 transistoren - 2 dioden
- * grote luidspreker (11 cm)
- * hoogwaardige ferritantenne
- * volwaardige autoradio door aparte knop voor uitschakeling van ingebouwde ferritantenne
- * uitgebreid toetsenbord
- * tweezijdig afleesbare stationsschaal
- * afmetingen 280 x 170 x 75 mm

richtprijs f 129,-

REELA

POSTBUS 10 - GORSSEL - TEL. 05759 - 1442